BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Handbuch

der

Anatomie des Menschen

von

Dr. C. E. Bock.

1. Band.

Leipzig, 1838.
Friedrich Volckmar.

Handbuch

der

Anatomie des Menschen

mit Berücksichtigung

der

Physiologie und chirurgischen Anatomie

von

Dr. C. E. Bock.

1. Band.

Enthält: Knochen-, Bänder-, Muskel- und Gefässlehre.

Leipzig, 1838.

Friedrich Volckmar.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorwort.

Den Herren Studirenden der Medicin und Chirurgie, Wundärzten und Aerzten übergebe ich hiermit ein Handbuch der Anatomie, dem ich einen Platz zwischen den vorhandenen grössern anatomischen Handbüchern und den kleinern Lehrbüchern wünsche. Bei Abfassung desselben ging mein Streben vornehmlich dahin, ihm durch mehr oder weniger hervorstechenden Druck und durch angemessene Rubricirung eine möglichst übersichtliche Einrichtung zu geben und dabei die neuesten Entdeckungen in der allgemeinen Anatomie, so wie die wichtigern und in der neuern Zeit ausführlicher bearbeiteten Kapitel der Physiologie, nebst der topographischen Anatomie nicht unberücksichtigt zu lassen. Dadurch glaubte ich, würde es einerseits dem Studirenden das Studium der Anatomie nicht nur erleichtern, sondern auch interessanter und für die zukünftige Praxis brauchbarer machen, andererseits dem Wundarzte, indem es demselben eine schnelle Uebersicht über einzelne Stellen des Körpers und über die in denselben befindlichen Theile verschafft, als Leitfaden bei Ausübung der Chirurgie dienen können, und selbst dem Arzte nicht unwillkommen sein, dessen anatomisches und physiologisches Wissen im Laufe der Jahre und in Folge der vielen unterdess gemachten, nicht unbedeutenden Entdeckungen vielleicht lückenhaft geworden sein dürfte. Man könnte sich wundern, dass ein Buch von diesem Umfange allen den erwähnten Zwecken entsprechen soll, allein es ist, wie der Leser finden wird, das Mögliche geschehen, um Uebersichtlichkeit mit einer gewissen Vollständigkeit zu verbinden und so eine allgemeinere Brauchbarkeit zu erzielen.

Ohne mich wegen der Vermehrung der grossen Anzahl bereits vorhandener anatomischer Handbücher entschuldigen zu wollen, halte ich es doch für nöthig, die Entstehung dieses Handbuches mit wenigen Worten anzudeuten. Von Jugend auf meinem Vater, dem verstorbenen Prosector *Bock*, zur Seite, prägte ich meinem Innern ein Bild der einzelnen Theile des

menschlichen Körpers ein und erlangte anatomische Kenntnisse, ohne ein anatomisches Handbuch in Gebrauch gezogen zu haben. Nach Beendigung meiner medicinischen Studien suchte ich während des polnischen Krieges bei Operationen meine anatomischen Kenntnisse zu erweitern und unternahm es dann, auf der Leipziger Universität Vorträge und Examinatorien über die Anatomie zu halten. Zu diesem Zwecke nun fertigte ich mir nach Präparaten ein Manuscript, welches dieselbe Einrichtung wie das vorliegende Handbuch hatte. Erst nach vollendeter Ausarbeitung desselben benutzte ich die vorhandenen anatomischen Schriften, um nach diesen mein Manuscript zu vervollständigen, und fügte neuerlich physiologische, nach den bekannten Handbüchern der Physiologie bearbeitete Kapitel hinzu, von denen ich allerdings eingestehen muss, dass sie hier und da etwas ausführlicher gerathen sind, als es der eigentliche Zweck erheischte. Da dieses Manuscript, welches durchaus nicht für den Druck bestimmt war, meinen Zuhörern, denen ich es stückweise lieh, beim Studium der Anatomie und Physiologie gute Dienste leistete, auch von mehrern meiner Collegen nicht unbrauchbar befunden wurde, und der Herr Verleger den Druck desselben unternehmen wollte, so erscheint es jetzt in der literarischen Welt, begleitet von dem Wunsche, dass es die Herren Studirenden, Wundärzte und Aerzte ihrer geneigten Aufmerksamkeit würdigen mögen. Kann ich auch neuer von mir gemachter und hier aufgezeichneter Entdeckungen im Gebiete der Anatomie mich nicht rühmen, so halte ich es doch für kein unnützes Werk, alle mit Sicherheit ermittelten anatomischen und hierher gehörigen physiologischen Thatsachen in übersichtlicher Kürze und doch ausführlich zusammengestellt zu haben. Sollte dies nach dem Zeugnisse Sachverständiger mir gelungen sein, so würde ich mich herzlich freuen.

Leipzig, den 1. Sept. 1838.

C. Bock.

A n a t o m i e, *Anatomia*, *Anatome*, **Z e r g l i e d e r u n g s k u n d e** ist e i g e n t l i c h der Zweig der Naturlehre, welcher uns die einzelnen Theile eines o r g a n i s c h e n Körpers kennen lehrt und seinen Namen dem mechanischen Hülfsmittel, dem Zerschneiden (ἀνατέμνειν), d. h. der methodischen Trennung dieses Körpers in Organe, Gewebe und Elementarstoffe, verdankt, mittelst welcher diese Theile gesondert dargestellt und hinsichtlich ihrer Lage, Gestalt und ihres Baues genauer beobachtet werden können. G e w ö h n l i c h wendet man aber den Ausdruck Anatomie nur auf den gesunden menschlichen Körper an, was besser durch *Anthropotomie* bezeichnet wird, während die Untersuchung des kranken, von der normalen Bildung abweichenden Körpers in der *Anatomia pathologica* geschieht. Die Erforschung des thierischen Körpers, die Vergleichung mit dem des Menschen und die der Thiere unter einander, benennt man *Zootomia s. Anatomia comparata*, die der Pflanzen *Phytotomia s. Anatomia vegetabilis.* — Die menschliche Anatomie zerfällt in die allgemeine und besondere. Die a l l g e m e i n e A n a t o m i e, G e w e b l e h r e, *A. generalis s. Histiologia*, beschreibt die kleinsten, einfachsten Bestandtheile des Körpers, ihre wesentlichen Eigenthümlichkeiten, ihre Verbreitung, Zusammenfügung und vorkommenden Veränderungen. Hieran knüpft sich zur bessern Einsicht in die Texturverhältnisse die *Zoochemie* oder *Anthropochemie*, welche die chemische Mischung und Verwandtschaft dieser Theile behandelt. Die b e s o n d e r e A n a t o m i e, *A. specialis descriptiva, systematica*, betrachtet die einzelnen Organe nach ihrer Lage, Textur und Funktion, und zwar in einer Ordnung, welche sich nach den gewissen Zwecken richtet, zu welchen die Natur diese Theile planmässig in Verbindung gebracht hat. Werden diese Theile nur nach den einzelnen Körpergegenden beschrieben, so führt diese Anatomie den Namen der t o p o g r a-

phischen, *chirurgica*. Der Anatomie dicht zur Seite steht die *Physiologia*, eine Wissenschaft, welche uns mit den Verrichtungen der in der Anatomie beschriebenen Theile bekannt macht und die Erscheinungen, Bedingungen und Gesetze kennen lehrt, nach welchen sich das Leben in ihnen äussert.

Geschichte der Anatomie.

Man hat die Anatomie aus den ältesten Zeiten herleiten wollen, weil beim Schlachten der Thiere zum Opfer einzelne Organe (Leber, Herz) genauer beobachtet wurden, weil ferner die Aegyptier die Leichen einbalsamirten und ihren Gästen beim Gastmahle ein σκελετὸν (nichts als eine hölzerne, einem Todten ähnliche Figur) als *Memento mori* vorführten, allein die Scheu vor Leichen war bei den Aegyptiern, Juden, Chinesen und Indiern so gross, dass bei ihnen wohl nicht die Wiege der Zergliederungskunst zu finden ist. In Griechenland scheint der Ursprung einer wirklich untersuchenden Zergliederung zu suchen zu sein, was auch mehrere Andeutungen über verloren gegangene anatomische Werke bestätigen. Man kann die Geschichte der Anatomie in die folgenden Zeiträume abtheilen.

I) Aerzte und Philosophen vor Aristoteles.

Die ältern griechischen Philosophen, Asclepiaden, bis und mit *Hippocrates*, beschränkten sich nur auf die äusserlich wahrzunehmenden Theile des menschlichen Körpers und auf Beobachtungen, welche bei Verwundungen gemacht wurden, theils endlich auf Schlüsse, welche man von zergliederten Thieren auf den Menschen machte. Denn nach griechischen Gesetzen durften Leichname nicht verunehrt werden, und selbst die Thierzergliederung wurde nur heimlich betrieben. Die berühmten Männer dieses Zeitraums sind: *Anaxagoras* von Klazomene (450 a. Chr., seine Schüler: *Pericles*, *Socrates* und *Euripides* etc.), Zeitgenosse des Empedocles; *Democritus* aus Abiera (404 — 494 a. Chr.), Zeitgenosse des etwa 38 Jahre jüngern Hippocrates; *Alcmäon* von Croton (500 a. Chr.), soll zuerst ein anatomisches Werk geschrieben haben, war Schüler des Pythagoras; *Empedocles* von Akragant, etwas später als der vorige, scheint die Schnecke im Ohre gekannt zu haben. Unter den Asclepiaden zu Kos und Knidos, welche nur wenig anatomische Kenntnisse besassen, pflanzten sich dieselben mündlich vom Vater auf den Sohn fort. Der berühmteste unter ihnen war *Hippocrates* von Kos (geb. 456, gest. 352 a. Chr.), der aber auch wenig anatomische Kenntnisse hatte und selbst keine Zergliederungen vornahm.

Bis jetzt war also die Anatomie noch wenig vorgeschritten, höchstens Zergliederungen von Thieren wurden vorgenommen. Am besten scheint man noch die Osteologie und Splanchnologie gekannt zu haben; dagegen war die Angiologie noch ganz roh, man setzte den

Ursprung der Gefässe in den Kopf; die Nerven wurden mit Bändern und Sehnen verwechselt; die Muskeln waren noch gar nicht als eigene Organe bekannt.

II) Von Aristoteles bis Galen (340 a. Chr. — 160 p. Chr.)

Aristoteles (geb. 384, gest. 322 a. Chr.), der umfassendste Denker des ganzen Alterthums, Lehrer und Freund Alexanders des Grossen, hatte wahrscheinlich durch die vielen Feldzüge desselben Gelegenheit, öfters Menschen zu zergliedern, denn er bestimmte zuerst den Unterschied zwischen Menschen und Affen nach anatomischen Gründen. Er erkannte zuerst den Ursprung aller Adern aus dem Herzen und nennt die Nerven *πόροι τοῦ ἐγκέφαλου*. *Praxagoras* (341), sein Zeitgenosse, dessen Schriften verloren gegangen sind, setzte zuerst den Unterschied zwischen Arterie und Vene fest. — Jetzt wurde von Ptolemäus I. (*Lagides*) 320 *a.* Chr. die S c h u l e i n A l e x a n d r i a, von nun an der Sammelplatz aller Gelehrsamkeit der damaligen Zeit, gestiftet, auf welcher durch Lehrer und Bücher, selbst durch Zergliederungen menschlicher Leichname (wahrscheinlich nur zu Anfange, denn Galen und Rufus erwähnen nichts davon) den Schülern Gelegenheit verschafft wurde, sich zu Aerzten auszubilden. Doch trug diese Schule keine bedeutenden Früchte in der Anatomie. Zu erwähnen sind: *Herophilus* aus Chalcidon, Schüler des Praxagoras (307 a. Chr.), einer der berühmtesten Anatomen des Alterthums, zergliederte sehr viele Leichen, machte grosse Entdeckungen in der Nerven- und Gehirnlehre, Geschlechtstheilen; er hat wahrscheinlich auch schon die Lymphgefässe des Gekröses gesehen. Er hielt die Nerven zuerst für Werkzeuge der Empfindung, theilte sie aber in solche, welche dem Willen unterworfen wären und aus Gehirn und Rückenmark entspringen, und in die, welche zur Verbindung der Knochen und Muskeln (Bänder) dienten. Von ihm sind nur noch Fragmente durch Rufus und Galen erhalten. — *Erasistratus*, aus Julis auf der Insel Keos, lebte zugleich oder etwas später als der vorige in Alexandrien, beschäftigte sich nur mit Anatomie, besonders mit den Nerven, Gehirn und Gefässen. Diese beiden letztern Anatomen sollen Verbrecher lebendig secirt haben; sie stifteten durch ihre Schüler eigene Sekten; ihre Schriften sind im Celsus und Galen gesammelt. Ein Zeitgenosse von ihnen, *Eudemus*, war ein geschickter Anatom, er schrieb über die Verrichtungen des Gehirns sehr gründlich. Die Nachfolger dieser Anatomen vernachlässigten die Zergliederungskunde sehr, so dass sie kaum des Erwähnens werth sind: *Celsus* (3 — 5 p. Chr.), Freund des Ovid und Horaz, lieferte in seinen Schriften nur oberflächliche Beschreibungen einzelner Organe; *Rufus* v. Ephesus schrieb ein Buch über die Benennungen der Theile des menschlichen Körpers, welches wir noch besitzen; die übrigen, welche wir aus Galen's Schriften kennen, machten sich nicht um die Anatomie verdient.

In diesem Zeitraume wurden menschliche Leichen wirklich zergliedert, und eine Lehranstalt zu Alexandrien errichtet, wo Anatomie gelehrt wurde. Leider unterliess man später die Oeffnung der Leichname wieder, doch ist aber im Ganzen, freilich nur stückweise, viel

1*

in der Anatomie gethan worden. Es fehlte ein Mann, welcher die einzelnen Stücke vereinigte und diesen finden wir in *Galen*.

III) Von Galen bis Mondini (160—1315 p. Chr.).

Claudius Galenus (geb. 131 zu Pergamus, gest. ungefähr 203 p. Chr.) hatte sich in Alexandria gebildet, Anatomie war sein Lieblings-Studium, obgleich er sich in keine subtilen Untersuchungen einliess. Doch scheint es ihm auch an Gelegenheit gefehlt zu haben, durch Oeffnung menschlicher Leichname die Entdeckungen seiner Vorgänger zu erweitern. Dagegen brachte er dieselben in ein Ganzes und stellte so eine Anatomie auf, die sich 14 Jahrhunderte als die herrschende erhielt. Alle die nachfolgenden Anatomen schöpften aus ihm, als *Oribasius*, *Nemesius*, *Vegetius*, *Theophilus Protospatharius*, *Lactantius* etc. — Nach dem Sinken der Alexandrinischen Schule (durch Caracalla und Theodosius I.), wo auch die Wissenschaft überhaupt in Verfall kam, beförderten die Araber noch am meisten die Medicin, doch wurde die Anatomie fast ganz vernachlässigt, da der Koran die Oeffnung der Leichen verbot. Ihre Schriftsteller (*Mesue*, *Avicenna*, *Serapion*, *Rhazes*, *Albucasis* etc.) beteten nur dem Galen nach. Derselbe unthätige Zustand in der Anatomie dauerte auch noch unter der Bearbeitung der Medicin durch die Mönche fort, obgleich in diese Zeit die Anlegung der Schule in Salerno, Bologna, Padua und Montpellier fällt. Erst auf Befehl des Kaisers Friedrich des Baiern fand 1315 durch *Mondini*, Professor in Bologna, die erste öffentliche Zergliederung wieder statt, welche alle 5 Jahre wiederholt werden musste. Nach ihm mussten auch alle Wundärzte Medicin studieren.

Zu Anfange dieses Zeitraums war die Anatomie auf dem höchsten Gipfel ihrer Ausbildung im Alterthume, und sank dann wieder zu einer Tiefe, von welcher aus sie fast von vorn bearbeitet werden musste, deshalb auch von da an nur langsame Fortschritte machte. Der Verfall lag theils an den politischen Verhältnissen, theils an der damaligen Sucht nach Magie und Wundern. —

IV) Von Mondini bis Vesal (von 1315—1540).

Mondini di Luzzi (*Mundinus*) aus Bologna, Wiederhersteller der Anatomie, schrieb zuerst ein anatomisches Handbuch nach eigenen Zergliederungen, welches sich 2 Jahrhunderte in classischem Ansehn erhielt, obgleich es sehr roh bearbeitet ist und nur die Eingeweide und deren Nutzen nebst Lage etwas genauer beschreibt. In diesem Zeitraume besassen auch mehrere berühmte Chirurgen gute anatomische Kenntnisse. Erwähnenswerth sind: *Guy de Chauliac* (1363); *Peter de la Cerlata* (1380); *Magnus Hundt*, Professor der Anatomie in Leipzig (1495); *Achillini*, Prof. zu Bologna und Padua (geb. 1463, gest. 1512); *Benedetti*. Prof. zu Padua (1493); *Berengar*, Prof. zu Bologna (1502—1527), soll lebende Menschen zergliedert haben; *Nicolaus Massa*, Arzt in Venedig (1569), secirte sehr viel; *Jacob Sylvius* oder *du Bois* (1478—1550), Prof. zu Paris, verbesserte die anatomische Nomenclatur und machte mehrere wichtige anatomische Entdeckungen, er erwähnt zuerst die Injektionen. Er

war der Lehrer Vesal's und vertheidigte später gegen diesen die alten Anatomen, für welche er eine so grosse Vorliebe hegte, dass sie ihn zu den auffallendsten Irrthümern verleitete. Alle diese genannten Anatomen hielten sich mehr oder weniger an die Galen'sche Anatomie fest, bis diese durch Vesal gestürzt wurde.

In dieser Periode sieht man erst die Vorbereitung zu einer freien selbstständigen Bearbeitung der Anatomie durch die fleissig angestellten Zergliederungen und Vermehrung der Hülfsmittel. Sie wurde jetzt auch als besondere Wissenschaft auf mehreren Universitäten gelehrt.

V) Von Vesal bis Harvey (1540—1619).

Andreas Vesal (geb. zu Brüssel 1514, gest. 1564), studierte mit dem grössten Eifer zu Paris die Anatomie, ward in seinem 23. Lebensjahre als Prof. der Anatomie nach Padua berufen und gab 1543 sein grosses anatomisches Werk mit Abbildungen heraus, die nach seinem Tode zerstreut wurden. Er machte zuerst auf die Unrichtigkeiten der Galen'schen Anatomie aufmerksam und zeigte, dass sie die des Affen und nicht des Menschen sei. Wegen seiner vielen Widersacher legte er die Anatomie sehr bald ganz bei Seite, ward Leibarzt von Carl V. und Philipp II., und starb auf der Rückreise von Jerusalem in seinem 50. Lebensjahre, nachdem er bei der Insel Zanthe Schiffbruch gelitten hatte. Ein Hauptgegner Vesal's war *Bartholomeo Eustachi* aus Sanseverino bei Salerno, Prof. zu Rom und Leibarzt des Kardinals Urbino, welcher die tiefsten anatom. Einsichten mit der eifrigsten Anhänglichkeit an Galen verband. Vorzüglich berühmt machte er sich durch seine Kupfertafeln, die er schon 1552 ausarbeiten liess, die aber bei seinen Lebzeiten nicht herauskamen. Sie wurden 150 Jahre lang für verloren gehalten, bis sie *Lancisi* vom Papste geschenkt bekam und herausgab; von Albin wurden sie neu edirt. Fast ein grösserer Anatom als Vesal und Eustachi war der anspruchslose *Gabriel Fallopia* (geb. zu Modena 1522, gest. zu Padua 1562), welcher die Anatomie zu Ferrara, Pisa und Padua lehrte, viele Mängel und Fehler in ihr berichtigte und *observationes anatomicae* schrieb, die nach seinem Tode herauskamen. *Matthäus Realdus Columbus* (starb 1559) aus Cremona, Nachfolger des Vesal, machte viele und grosse Entdeckungen und lieferte Supplemente zum Galen und Vesal, allein durch seine grosse Eigenliebe verleitet, sagte er oft Neues, aber Unwahres. — Mit diesen 4 Anatomen beginnt eine der blühendsten Perioden in der Anatomie, sie gründeten die italienische Schule (zu Ferrara, Bologna, Padua und Pisa), welche ihre Schüler nach den verschiedenen Ländern verbreitete. Ausser ihnen verdienen noch Erwähnung unter den Italienern: *Vidus Vidius*, Prof. zu Paris (gest. 1569); *Joh. Phil. Ingrassias*, Prof. zu Neapel (1510—1580); *Canani*, Prof. zu Ferrara (1515—1579); *Jul. Caes. Aranzi*, Prof. zu Bologna (1530—1589); *Fabricius ab Aquapendente*, Prof. zu Padua (1537—1619), entdeckte die Klappen in den Venen; *Michael Servetto* (geb. 1509 zu Villanueva in Arragonien, ward 1553 als Ketzer verbrannt); *Andr. Cesalpini*, aus Arezzo (geb. 1519, gest. 1603), Lehrer zu Pisa; *Constantin Varolius*, Prof. zu Bologna (1543—1575). —

Deutsche Anatomen: *Leonhard Fuchs* (1501 — 1566), Professor zu Ingolstadt; *Volcher Koyter* (1534 — 1576), zu Nürnberg; *Felix Plater* (1536—1614), Prof. zu Basel; *Salomon Alberti* (1540—1600), Prof. zu Wittenberg; *Caspar Bauhin* (1560 — 1624), Prof. zu Basel. — Französische Anatomen: *Dulaurens*, *Barthol. Cabrol*, *Leonard Botalli*, aus Asti in Piemont, Schüler des Fallopia, Leibarzt Heinrich III. — Dänen: *Caspar Bartholin* (1585 — 1629), Prof. zu Copenhagen.

Italien ist bisher die eigentliche Schule für Anatomie gewesen, vorzüglich Padua, allein allmählig erkaltete die Vorliebe der italienischen Fürsten für dieselbe und sie wandert nach andern Ländern. — Nachdem in diesem Zeitraume *Michael Servetto* (1553) eine Circulation der Lebensgeister aus den Arterienenden in die Venen angedeutet, *Columbus* einige Jahre später den kleinen Kreislauf des Blutes behauptet, welchen *Cesalpin* (1571) lehrte, und *Fabricius* die Klappen in den Venen gefunden hatte, trat *William Harvey* mit dem allgemeinen Kreislaufe hervor.

VI) Von William Harvey bis Haller (1619 — 1743).

In diesem Zeitraume konnte sich die Anatomie und Physiologie durch 2 Hauptentdeckungen, nämlich die des wahren Blutumlaufs durch *Harvey* (1619) und die der Lymphgefässe durch *Aselli* (1622), zu einer bedeutenden Höhe aufschwingen.

William Harvey (geb. zu Folkton in Kentshire 1577, gest. 1657), Schüler des Fabricius, gelangte durch die Entdeckung seines Lehrers, welche er weiter verfolgte, zur wahren Kenntniss des Blutumlaufs, den er 1619 zuerst zu London lehrte, aber erst 1628 durch eine Schrift bekannt machte. *Caspar Aselli* aus Cremona (geb. 1581, gest. 1626), Prof. zu Bavia, entdeckte die Lymphgefässe, von welchen er aber glaubte, dass sie aus dem Gekröse in ein von ihm genanntes Pancreas (*Pancreas Aselli*, ein Convolut von Gekrösdrüsen, welches besonders bei Hunden sichtbar ist) und von da in die Leber treten. Seine Entdeckung wurde später durch *Plecquet*, dem Entdecker des *ductus thoracicus*, *Olaus Rudbeck* (Prof. zu Upsala; 1630 — 1704), welcher Lymph- und Chylusgefässe unterschied und durch *Th. Bartholin* (1616 — 1680) weiter verfolgt. *Marcellus Malpighi*, Prof. zu Bologna (geb. 1628, gest. 1694), gab der feinen, mikroscopischen Anatomie ihren Ursprung, indem er die neu entdeckten Vergrösserungsgläser zur Beobachtung menschlicher Theile anwendete, was besonders durch den Engländer *Hooke* und die Niederländer *Leeuwenhoek* (1632 — 1723) und *Swammerdam* (1627 — 1680) noch vervollkommnet wurde. Ein bedeutendes Hülfsmittel gewährten hierzu die Einspritzungen in die Gefässe, welche vorzüglich *Ruysch* (1691), *Albin* (1696 — 1770), später *Lieberkühn* (1711 — 1756) und *Prochaska* (1749 — 1820) unternahmen.

So war ein neues Leben in das Studium der Anatomie gekommen, in der sich nun vorzüglich hervorthaten: *Raymund Vieussens* (1641 — 1715) zu Montpellier; *Will. Cooper*; *Lancisi* (1654 — 1720); *Jon. Bapt. Morgagni* (1682 — 1771), Prof. zu Padua; *Winslow* (1669 — 1760); *Hei-*

ster (1683—1758), Prof. zu Altorf. Es verdienen in diesem Zeitraume noch genannt zu werden: Italiener: *Lorenz Bellini*, *Ant. Pacchioni*, *Ant. Maria Valsalva*, *Dominic. Santorini*; Franzosen: *Joh. Riolan*, *Pecquet*, *Ferrein*; Deutsche: *Schneider*, *Wirsung*, *Brunner*, *Peyer*, *Kulmus*; Holländer: *van Horne*, *Regnier de Graaf*, *Kerkring*, *Bidloo*; Dänen: *Thom.* und *Caspar Bartholin*, *Nicol. Steno*; Engländer: *Franc. Glisson*, *Thom. Wharton*, *Thom. Willis*, *Richard Lowes*, *Henr. Ridley*, *Will. Chesselden*.

VII) Von Haller bis auf die neuere Zeit.

Albert von Haller (geb. zu Bern 1708, gest. 1777), Schüler von Albin, benutzte und ordnete alles, was vor seiner Zeit über Anatomie geschrieben worden war und gab dieser eine physiologische Richtung. Nach ihm trat *Maria Franz Xaver Bichat*, Prof. zu Paris (1771—1802) als Gründer der allgemeinen Anatomie auf, welcher sich vorzüglich mit Untersuchung der Textur der Organe beschäftigte und pathologische und physiologische Beobachtungen und Versuche zur Aufklärung der Natur der verschiedenen Gewebe benutzte und anstellte. Die bekannten Anatomen dieses Zeitraums sind: Deutsche: *Weitbrecht*, *Cassebohm*, *Lieberkühn* (1711—1757 zu Berlin), *Joh. Fr. Meckel* (1713—1774), *Zinn*, *Wrisberg*, *Philipp Fr. Theod. Meckel* (1756—1803), Sohn des frühern, Joh. Fr., *Sömmering*, *Mayer*, *Loder*, *Hildebrandt*, *Prochaska*, *Reil*, *Joh. Gottl. Haase*, *Hesselbach*, *Rudolphi*, *Rosenmüller*, *Joh. Fr. Meckel*, Enkel des ersten Meckel u. A. Franzosen: *Jos. Lieutaud*, *Bertin*, *Ludw. Joh. Maria d'Aubenton* (1716—1799), einer der grössten Zootomen, *Anton Portal*, *Felix Vicq d'Azyr*, *Cuvier*, *Sabatier*, *Boyer*, *Chaussier*, *Dumas* u. A. Engländer: *Alex. Monro*, sen. (1697—1767), *William Hunter* und dessen Bruder *John Hunter*, *Alex. Monro*, jun., Sohn des vorigen, und dessen Enkel *Alex. Monro*, alle 3 Professoren zu Edinburg. Ferner: *Hewson*, *Cruikshank*, *Baillie*, *Everard Home*, *John* und *Charles Bell* u. A. Holländer: *Peter Camper*, *Sandifort*. Italiener: *Caldani*, *Fontana*, *Cotunni*, *Spalanzani*, *Scarpa* u. A. — Die Entdeckungen in den einzelnen Systemen werden bei diesen erwähnt.

Form- und Mischungsbestandtheile.

Zunächst fallen uns bei der Betrachtung des menschlichen Körpers, hinsichtlich seiner Formenbestandtheile, 2 verschiedenartige Substanzen auf, welche aber eine bestimmte Anordnung und Vertheilung zeigen. Es sind feste, *solida*, und flüssige, *fluida*, zu denen sich auch noch luftförmige, *aëriformia*, gesellen, welche letztere frei nur in der Luftröhre und ihren Zweigen und im Darmkanal gefunden worden, gebunden aber, an flüssige und feste Theile, häufiger vorkommen. Diese 3 Arten sind innig unter einander verbunden, denn alle festen Theile sind von den anhaftenden oder eingeschlossenen Flüssigkeiten durchzogen, an diese sind die Luft-

förmigen Stoffe gebunden und in den flüssigen schweben feste Substanzen als Körnchen. Ueberhaupt scheint ein Wechselverkehr zwischen festen und flüssigen Theilen zum Fortbestehen des Lebens nöthig zu sein, denn alle feste nehmen ihren Ursprung aus den flüssigen, auch geschieht deren Wachsthum und Ernährung fortwährend aus Flüssigkeiten und sie können sich wieder in die flüssige Form umwandeln. Alles, was als Nahrungsstoff in den Körper eingeführt werden soll, muss flüssig gemacht werden und ebenso das, was ausgeführt wird. Die Beschaffenheit der flüssigen Theile hängt daher wieder ab von den Thätigkeitsäusserungen der festen. Diese letztern werden nun aber hauptsächlicher Gegenstand der Anatomie, da sie dem Körper seine bestimmte Textur und Struktur geben.

Beim Uebergange aus dem flüssigen Zustande in den festen erscheint die organische Materie, welche Urthierstoff, einfachste thierische Substanz genannt wird, als eine weiche, zähe, fast breiartige Masse, die sowohl formlos, in unbestimmter, als bestimmter Gestalt vorkommt. Erstere ist entweder halbflüssig und haftet an den festen Elementartheilen, z. B. zwischen den Kügelchen der Nervensubstanz, oder fest und stellt unregelmässige Körnchen, Klümpchen dar. Die geformte Masse zeigt sich vorzüglich als kugel- oder eiförmige, platte, linsenförmige Körperchen, Kügelchen, *granula s. globuli,* welche, den organischen Körpern eigenthümlich, als die letzten unterscheidbaren und bestimmt begränzten organischen Formenbestandtheile (Elementarformen) anzusehen sind. Sie sind in den verschiedenen Theilen verschieden gestaltet und bilden die Grundlage der Gewebe. Nach ihrer verschiedenartigen Zusammenfügung und Anordnung bilden sie entweder Fasern oder Blätter, welche letztere hohle Räume von verschiedener Gestalt umgränzen, entweder Bläschen, oder Röhren, oder Zellen bildend. Die kuglige Form ist vorzüglich der Nervenmasse eigen, die fasrige den Muskeln und Sehnen, die Blattform kommt besonders den plastischen Systemen zu. Doch nehmen auch viele Physiologen sogleich Körnchen, Fasern, Röhrchen und Blättchen als Elementarformen an, ohne deren Bildung erst aus Kügelchen vor sich gehen zu lassen. Aber auch in den flüssigen Substanzen kommen feste nicht nur vollkommen aufgelöst vor, sondern auch blos suspendirt, so dass man unter dem Mikroscope Kügelchen in ihnen entdecken kann, z. B. in den serösen Flüssigkeiten, im Blute, Chylus, Synovia, Speichel, Schleime, Samen, Magen- und Darmsafte, in der Milch und Galle etc.

Zwischen dieser festen Substanz befinden sich eine Menge grösserer oder kleinerer Höhlen, die von Flüssigkeiten und feuchtem Dunste theils angefüllt, theils benetzt sind. Wir theilen sie mit *Weber* in 3 Klassen:

1) Offene Höhlen, von welchen die grösseren durch eine Oeffnung

an der Oberfläche des Körpers mit der äussern Natur im Zusammenhange stehen, als: Athmungs-, Verdauungs-, Geschlechts- und Harnwerkzeuge; die kleinern öffnen sich aber wieder in diese mit einem Ausführungsgange, als Leber, Pankreas, Speichel- und andere Drüsen etc. Diese Höhlen und Gänge werden von einer eigenthümlichen Haut, der Schleimhaut, ausgekleidet, welche durch Absonderung des Schleimes ihre Oberfläche vor dem schädlichen Einflusse der von aussen hinein gelangenden fremdartigen Stoffe schützt. In ihnen finden sich feste, tropfbar flüssige oder luftförmige Stoffe, die entweder von aussen aufgenommen, um, wenn sie dem Körper zuträglich sind, weiter in das Innere desselben befördert zu werden, oder welche aus dem Innern des Organismus in sie ausgeschieden worden sind. Diese letztern befreien durch ihre Absetzung den Körper (vorzüglich das Blut) von überflüssigen und unbrauchbaren Stoffen und werden entweder sogleich ausgeworfen, (*excreta*, welche bereits im Blute vorhanden waren, wie Urin, Schweiss etc.), oder dienen vorher noch zu irgend einem andern Zwecke (*secreta*, welche erst durch einen chemischen Process aus näheren Bestandtheilen des Blutes erzeugt werden), wie z. B. der Speichel, die Galle, pankreatische Saft zur Verdauung etc. Hier geschieht also der zwischen dem Körper und der äussern Natur bestehende Austausch von Stoffen, der während des Lebens nicht ins Stocken gerathen darf, da alle Theile des Körpers nur dadurch bei ihren Eigenschaften erhalten werden, dass sie in einer beständigen Verwandlung begriffen sind.

2) Gefässhöhlen, sind Röhren, ausgekleidet mit einer gemeinschaftlichen Haut [allgemeiner Gefässhaut], welche netz- oder baumförmig alle Theile des Körpers, die einfachen Gewebe ausgenommen, durchziehen und in sich die im Körper herumfliessenden Nahrungs- oder Bildungsflüssigkeiten enthalten. Sie führen entweder Blut, Blutgefässe, *vasa sanguifera*, oder eine dem Blute verwandte ungefärbte Flüssigkeit, welche sich auf dem Wege ins Blut befindet, werdendes Blut, Lymphe, *vasa lymphatica*, Lymphgefässe. In ihren Wänden befinden sich wahrscheinlich äusserst feine Poren (die aber noch nicht entdeckt worden sind), um flüssige Stoffe aus- und eintreten lassen zu können. Durch diese Fähigkeit der Aushauchung und Einsaugung wird nun nicht nur der Nahrungsstoff in allen Theilen durch sie abgesetzt und an einigen Stellen wieder neuer aufgenommen, sondern das Blut kann auch selbst während seines Kreislaufes durch den Körper an gewissen Punkten sich von untauglichen und schädlichen Stoffen befreien, reinigen. Die Aufnahme eines neuen Nahrungsstoffes, so wie die Absetzung untauglicher Substanzen geschah, wie wir wissen, in den vorher genannten offenen Höhlen, die Aushauchung der nährenden Flüssigkeit geht nun aber in den noch zu nennenden geschlossenen Höhlen vor sich; es werden also die Gefässhöhlen den Zusammenhang zwischen der 1. und 3. Art von Höhlen vermitteln.

3) Geschlossene Höhlen, ohne Ein- und Ausgang, nur durch

die unsichtbaren Poren mit den Gefässhöhlen im Zusammenhange, welche hier bald dunstförmige, bald tropfbar flüssige Stoffe, von wässriger, eiweissreicher, oder fettiger und farbestoffhaltiger Natur immer fort absetzen und die früher abgesetzten wieder zurücknehmen. Solche Höhlen werden von dünnen, serösen Häuten gebildet, oder sind blosse Zwischenräume in den festen Substanzen des Körpers, wodurch diese zu einer schwammigen, leicht von Flüssigkeiten durchdringbaren Masse werden, zu einem Schwamme voller Säfte.

Durch diese Einrichtung, mittelst dieser 3 Arten von Höhlen, wird die Ernährung und beständige Umwandlung der organischen Materie bezweckt, indem immer neuer Stoff zugeführt und unbrauchbarer hinweggeschafft werden kann. Hierbei muss aber der als Nahrung aufgenommene Stoff den Weg von den offenen Höhlen durch die Gefässhöhlen zu den geschlossenen hin und zurück machen.

Die flüssigen Bestandtheile des Körpers überwiegen die festen bedeutend, denn sie machen fast $\frac{4}{5}$ seines Gewichtes aus, und sind hinsichtlich ihrer Consistenz nach ihrem zu erfüllenden Zwecke, ihrem Aufenthaltsorte und nach den sie bildenden festen Theilen sehr verschieden; hiernach wechselt ihr Flüssigkeitsgrad von dem dunstförmigen bis zum dickflüssigen. Den grössten Theil derselben constituirt das Wasser, welches entweder frei in allen Flüssigkeiten vorkommt und mit einem geringen Antheile anderer Stoffe verbunden die festen Theile durchdringt, oder welches an die letztern gebunden ist und ihnen nach seiner verschiedenen Menge die Eigenschaften der Weichheit, Ausdehnbarkeit, Biegsamkeit, Farbe, Durchsichtigkeit, des Volumens und specifischen Gewichtes in verschiedenen Graden mittheilt. Man kann die *Fluida* in die folgenden 3 Klassen eintheilen:

1) Thierisches Wasser, durchweichende Flüssigkeit, ein dünnes, serumähnliches Fluidum, welches meist aus Wasser besteht, in welchem eine geringe Menge Eiweiss, Salze und Extrakte aufgelöst sind. Es durchdringt, tränkt die Substanz aller festen Organe, ohne dass man diese nass nennen könnte, sondern sie befinden sich nur in einem Zustande der Aufweichung. Es scheint ihnen nicht durch chemische Verwandtschaft anzugehören, denn es kann allmählig wegtrocknen und durch starkes Pressen ausgedrückt werden, doch wird dann durch den Verlust desselben die Lebensfähigkeit ganz gestört. Dieses Wasser lässt zu, dass aufgelöste Stoffe die Substanz der festen Theile durch ihre unsichtbaren Poren leicht durchdringen können.

2) Bildungs- oder Nahrungssäfte, werden in den Gefässhöhlen durch alle Theile des Körpers geführt und sind entweder Blut, in den Blutgefässen, und Serum, in deren äussersten haarfeinen Zweigen (*vasa capillaria,* Haargefässe), oder Lymphe und Chylus in den Lymphgefässen, aufsaugenden Gefässen. Während des Laufes des Blutes werden aus diesem aufgelöste Theile durch die Wände seiner

Höhle abgesetzt, welche theils in die organisirte Substanz der verschiedenen Organe verwandelt werden und deren nächster Bestandtheil offenbar gelöster Eiweiss- und Faserstoff ist, theils sind es fremdartige, unbrauchbare Stoffe, welche sich im Blute in Folge des Umtausches zwischen ihm und den festen Theilen erzeugten, durch deren Absetzung das Blut gereinigt wird. Die zur Ernährung überflüssigen Theile des in die Partikeln der Organe eindringenden aufgelösten Eiweiss- und Faserstoffes, die Lymphe, und die wieder in flüssige Form übergehenden festen Materien werden aus den Geweben durch die Lymph- oder aufsaugenden Gefässe zurück ins Blut gebracht. Um diesem aber neuen, noch nicht gebrauchten Nahrungsstoff zu liefern, nehmen die am Darmkanale liegenden Lymphgefässe aus den Nahrungsmitteln den nahrhaften Stoff in flüssiger Gestalt (Chylus, *vasa chylifera*) auf und bringen ihn vermischt mit der Lymphe ins Blut.

3) Secretionsflüssigkeiten, d. h. solche, welche aus dem Blute entweder zu einer besondern Lebensverrichtung ausgeschieden werden, oder welche das Blut, um sich in seiner gehörigen Qualität zu erhalten, als unbrauchbar absetzt. Sie sind entweder schon als solche im Blute vorhanden und werden sogleich nach ihrer Entfernung aus demselben aus dem Körper herausgeworfen, *excreta* (wie Urin, Schweiss), oder sie müssen erst durch einen chemischen Process aus näheren Bestandtheilen des Blutes erzeugt werden und dienen vor ihrer Entfernung aus dem Körper noch zu irgend einem andern Behufe, *secreta*. Die Absetzung dieser Flüssigkeiten geschieht entweder direkt durch die unsichtbaren Poren der Gefässe, oder durch eigenthümlich gebaute und dazu bestimmte Organe. Die Apparate dieser Secretion sind theils Zellen (*ovula Graafiana*, Zellgewebe), theils ebene Häute (seröse Häute, Schleimhaut, äussere Haut), theils Organe von eigenthümlicher, zusammengesetzter Struktur, Drüsen. Nach der Consistenz und ihren Bestandtheilen finden sich folgende Flüssigkeiten:

a) Wässerige, seröse, enthalten sehr wenig Eiweiss und sind im Uebrigen dem Serum ähnlich; sie finden sich in den Höhlen des Zellgewebes, in den meisten von serösen Häuten gebildeten Höhlen, in den Augenkammern, Labyrinthe des Ohrs.

b) Eiweissstoffhaltige, in den Synovialsäcken, Sehnenscheiden, Schleimbeuteln, Glaskörper, Graafschen Bläschen,

c) Fette, im Zellgewebe und Knochenzellen (Knochenmark); sie sind bei der Temperatur des menschlichen Körpers flüssig und weich, entweder frei und stickstofflos, oder gebunden und dann stickstoff- und phosphorhaltig. Das Fett dient theils zur Ausgleichung der Formenverhältnisse, theils als schlechter Wärmeleiter zur Erwärmung der innern Theile, theils als deponirter Nahrungsstoff, welcher bei Mangel daran leicht wieder aufgelöst und in die Blutmasse aufgenommen werden kann, um zu organischen Combinationen weiter verwandt zu werden.

d) Pigmenthaltige; entweder rothes Pigment (im Blute und Muskelfleische), welches viel Eisen enthält, oder schwarzes, was sich im Auge, Bronchialdrüsen und zwischen der Haut und Oberhaut der Ne-

ger findet und seine Farbe der Verbindung des Eisens mit viel Kohlenstoff verdankt.

e) Faserstoffhaltige, welche mehr im kranken, als gesunden Zustande abgesetzt werden, z. B. mit eiweissstoffiger als gerinnbare Lymphe in der Entzündung.

Untersuchen wir die Mischungsbestandtheile dieser festen und flüssigen Theile des Körpers, so stossen wir bei der äussersten Zerlegung, als auf die entferntesten Bestandtheile, auf 15 Elementar- oder Grundstoffe, welche sich auch in der Natur als Bestandtheile unorganischer Körper vorfinden. Es sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Natrium, Chlor, Fluor, Kalium, Calcium, Magnium, Manganium, Silicium, Eisen. Diese Grundstoffe gehen nun die mannichfaltigsten Verbindungen unter sich ein, doch müssen wenigstens 3 derselben (ternäre Verbindung), meist 4 (quaternäre), oder noch mehrere (quinäre etc.) sich unmittelbar unter einander vereinigen, ohne dass vorher 2 davon eine Verbindung eingegangen wären. Durch diese Art der Vereinigung unterscheiden sich die organischen Körper hauptsächlich von den unorganischen, bei welchen nur 2 Grundstoffe zu einer Verbindung (binäre) zusammentreten, die sich aber dann nochmals mit einer zweiten binären, oder noch mit einem einfachen Stoffe vereinigen kann. Eine solche organische Verbindung, welche aus 3, 4, oder mehreren unmittelbar vereinigten Elementen besteht, ist nun aber nicht Wirkung der blossen chemischen Wahlanziehung dieser Stoffe, wie bei den unorganischen Körpern, sondern kommt nur unter dem Einflusse des thierischen Lebens oder der organischen Kräfte zu Stande, sie ist die Wirkung einer eignen Kraft höherer Art, welche man mit dem Namen Lebensprincip, organisirende Kraft bezeichnet hat. Nur diese Kraft kann organische Verbindungen erzeugen; nie entsteht aus freien Stücken, wenn Grundelemente zusammentreffen, organische Materie, deshalb wird es aber auch den Chemikern unmöglich werden, dergleichen Stoffe zu schaffen. Diese Zusammensetzung erzeugt nun aber auch in den organischen Körpern eine Neigung zu Veränderungen und Zersetzungen, während die unorganischen wegen der grösseren Affinität ihrer 2 Stoffe inniger und fixer vereinigt sind. Werden diese organischen Combinationen nicht mehr durch das Lebensprincip zusammengehalten, so gewinnt das Bestreben der Grundstoffe, binäre Verbindungen zu bilden, welches grösser ist, als in ternären und quaternären zu verharren, die Oberhand, und es äussert sich fortwährende Neigung in binäre Zusammensetzungen, in unorganische Stoffe überzugehen, was mit den Erscheinungen der Gährung und Fäulniss geschieht. Bei der hierbei statt findenden Zersetzung werden theils Bestandtheile der organischen Verbindung ausgeschieden, wie Stickstoff und Wasserstoff, theils vereinigen sie sich zu unorganischen Combinationen, als: Wasser, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffgas, Am

moniak, Blausäure, Phosphorwasserstoffgas, Hydrothionsäure etc. Die Produkte der Fäulniss sind hiernach: Kohlensäure, Stickgas, Wasserstoffgas, Schwefelwasserstoffgas und Ammoniak, wodurch der Körper aufschwillt und fähig wird, auf dem Wasser zu schwimmen; das Wasser (aus Wasser- und Sauerstoffgas) erweicht die übrigen Substanzen und macht sie schmierig, zerfliessend, es bildet sich hierzu noch Essig- und zuweilen Salpetersäure; zuletzt, wenn die flüchtigen Stoffe verdunstet sind, bleiben ausser dem langsam sich zersetzenden Moder die fixen Bestandtheile, als Erden, Oxyde, Salze und Kohle zurück, welche mit dem Moder *humus* bilden. Doch sind ein gewisser Grad von Wärme und die Gegenwart von Wasser Bedingungen, ohne welche Fäulniss nicht statt finden kann. Im Wasser und manchen Gräbern erleiden unter gewissen noch unbekannten Umständen menschliche Leichname eine Umwandlung vieler ihrer Theile in eine fettige Substanz, Fettwachs, *adipocire*, welche nach *Gay-Lussac* und *Chevreul* das schon im frischen Zustande in den organischen Theilen enthaltene Fett ist, aber bei der Zersetzung der übrigen Theile verschont wurde. Berzelius glaubt dagegen, dass es eine wirkliche Umwandlung von Faserstoff, Eiweissstoff und Farbestoff des Blutes sei.

Die Haupt-*Constituentia* des Körpers sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenstoff. Von dem Mischungsgewichte dieser Elemente scheint die Hauptverschiedenheit in der Zusammensetzung der organischen Materien abzuhängen. Weil nun in diesen aber nie so viel Sauerstoff vorhanden ist, als zur Verwandlung des Kohlen- und Wasserstoffs in Kohlensäure und Wasser nöthig ist, so sind sie auch verbrennlich; beim Zutritt der Luft und gehörig erhitzt nehmen sie die noch zur Sättigung fehlende Quantität des Sauerstoffs auf, — sie verbrennen. In welchem Zustande die wenigen mineralischen Elemente in den organischen Verbindungen sind, ob ebenfalls in ternären etc., oder als beigemengte binäre, ist noch ungewiss. Betrachten wir diese einfachen Elementarstoffe.

1) Sauerstoff ist in den festen und flüssigen Theilen des menschlichen Körpers, und demselben zur Erzeugung und Bearbeitung der organischen Substanz durchaus nothwendig; vorzüglich geht er durch die Lungen ein. Ein gesunder Mann von gewöhnlicher Grösse consumirt bei ruhigem Einathmen, welches in 1 Minute 20 Mal geschieht, jedesmal 14,8 W. C. Z. Luft, und athmet dieselbe Luft aus, welche 0,035 — 0,095 weniger Oxygen, dafür aber ein gleiches Volum Kohlensäure enthält. Demnach werden in 24 Stunden 33,550 W. C. Z. = gr. 12,787 = 1 ℔ 21¼ L. Oxygen verbraucht. In den Excretionsstoffen fängt das Oxygen an, Säure zu erzeugen, z. B. im Schweisse, Harn, in der ausgeathmeten Luft, wodurch diese dem Körper fremdartiger werden; isolirt kommt es im menschlichen Körper nicht vor.

2) Wasserstoff findet sich nie frei im Körper, meist mit Oxygen zu

Wasser verbunden, doch auch in vielen andern Verbindungen. Er scheint im Allgemeinen angehäufter in den flüssigen, weisseren Theilen, als in den festen, gefärbten.

3) Stickstoff, Azot, ist ein vorherrschend thierischer Bestandtheil und dem Körper durchaus nöthig, was durch den fortgesetzten Genuss stickstoffloser Nahrungsmittel bewiesen wird, wodurch der Körper abmagert. Das Uebermaass desselben wird vorzüglich durch die Nieren mit dem Harne abgesondert.

4) Kohlenstoff kommt wie die vorigen Elemente nicht isolirt vor, doch kann er zuweilen freier aus dem organischen Zusammenhange treten, z. B. im Augenschwarz, was sich der Kohle nähert, in den Bronchialdrüsen. Die Ausscheidung dieses Stoffes geschieht vorzüglich durch die Lungen als Kohlensäure, worin sich, wenn ein gesunder erwachsener Mann in 24 Stunden 33,550 W. C. Z. = gr. 17,675 = 2 ℔ 9 L. 155 gr. davon ausathmet, 4,888 W. Gran Kohlenstoff findet. Auch durch die Leber und Haut wird ein Theil desselben ausgeschieden. Der Kohlenstoff ist ganz besonders der Farbenstoff der organischen Natur und alle Pigmente, selbst das Blutroth, sind carbonreiche Materien.

Die nun folgenden Elemente sind keine so wesentlichen und constanten Bestandtheile des Körpers.

5) Schwefel kommt im Gehirn, Eiweiss und in den Haaren vor und bildet verbrannt mehrere schwefelsaure Salze. Von Einigen wird er nicht als Bestandtheil dieser Substanzen, sondern nur als ein Erzeugniss derselben angesehen, oder soll sich in der Anlage als ein Schwefelstoff vorfinden, nicht schon als Schwefel präexistiren.

6) Phosphor findet sich im Gehirn, welches 1,15 p. C. enthält, so wie die ganze Nervenmasse etwas phosphorhaltig ist. Als Phosphorsäure mit Kalk ist sein Hauptsitz in den Knochen. Der Phosphor des Gehirns scheint ganz, oder doch grösstentheils dem Gehirnfett anzugehören und findet sich wahrscheinlich wie der Schwefel auch nur als Phosphorstoff vor.

7) Calcium, das Radical der Kalkerde, ist nur als Oxyd, vorzüglich in Verbindung mit Phosphorsäure in der thierischen Materie (als Knochensubstanz).

8) Magnesium, Radical der Talkerde, ist mit Phosphorsäure, Kohlensäure und Milchsäure verbunden.

9) Silicium, Radical der Kieselerde, zeigt sich in den Haaren, Faserstoff des Blutes, Harn.

10) Chlor ist als Salzsäure in Verbindung mit den Alkalien (grösstentheils mit Kali und Natron) vorhanden; als freie Salzsäure findet sie sich im Magensafte und Safte des Blinddarms.

11) Fluor, Radical der Flussäure, ist als solche mit Kalk verbunden in den Knochen, besonders im Schmelz der Zähne, im Harn.

12) Natrium, als Natron an Säuren gebunden und mit Eiweiss vergesellschaftet, findet sich in vielen Säften.

13) Kalium, als Kali, scheint wie das Natron nicht immer ein Produkt des Körpers zu sein, sondern eingeführt zu werden.

14) Manganium kommt nur in höchst unbedeutender Quantität als Manganoxyd in den Haaren, Oberhaut und im Magensafte vor. Nach Einigen auch noch Aluminium damit vergesellschaftet.

15) Eisen findet sich vorzüglich in den färbenden Substanzen, Pigmenten, in den Haaren, Knorpeln und im Faserstoff des Blutes, aus deren Asche es durch den Magnet herauszuziehen ist.

Diese aufgezählten 15 Elementarstoffe gehen unter einander im Körper die nun folgenden Verbindungen ein.

I) Unorganische Verbindungen, binäre, welche auch von den Chemikern hergestellt werden können.

1) Wasser. Es findet sich in allen festen und flüssigen Theilen des Körpers, theils frei in den Höhlen, theils an feste Substanzen gebunden, selbst in den Knochen, Zähnen und hornigen Theilen.

2) Kohlensäure, im Urin, in der Lungen- und Hautausdünstung.

3) Kohlensaures Kali, im Serum.

4) Kohlensaures Natrum, in dem Knorpel, Knochen, Zähnen, Blutroth, Serum, Thränen, Schleim, Speichel, Galle, Schweiss, Amniosflüssigkeit.

5) Kohlensaures Ammoniak, im Harne und *liq. amnios* aufgelöst, wird aber aus allen stickstoffhaltigen organ. Stoffen durch Zersetzung mittelst des Feuers erhalten.

6) Kohlensaurer Kalk, in den Knochen, Zähnen, Knorpeln, Nägeln, vorzüglich.

7) Kohlensaure Talkerde, in der Hautschmiere.

Phosphorsaure Salze:

8) Phosphorsaures Natron, in den Knorpeln, Nägeln, Muskelfleisch, Blutroth, Serum, Thränen, Speichel, Harn, Galle, Schweiss, *liq. amnios.*

9) Phosphorsaurer Kalk, in den Knochen, Knorpeln, Zähnen, Nägeln, Hirnsand, in allen Flüssigkeiten und in der Asche aller übrigen festen Theile.

10) Phosphosaure Talkerde, in der Hautschmiere.

11) Phosphorsaures Eisenoxyd, im Blutroth, Magensaft, Urin.

12) Phosphorsaures Natron-Ammoniak, im Urin.

13) *Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure)*, im Magensafte und Safte des Blinddarms.

14) Salzsaures Kali, im Serum, Lymphe, Muskelfleisch, Krystalllinse, Nasenschleim, Speichel, Magensaft, Harne, Milch.

15) Salzsaures Natron, im Hirn, Knorpel, Knochen, Zähnen, Muskeln, Augenschwarz und in allen Flüssigkeiten.

16) Salzsaures Ammoniak, im Harn, Schweiss, Magensaft.

17) Salzsaurer Kalk, im Magensafte.

Schwefelsaure Salze:

18) Schwefelsaures Kali, im Harne, Magensafte, Knorpel.

19) Schwefelsaures Natron, im Knorpel, Harn, Galle, Schweiss, *liq. amnios.*

20) Schwefesaurer Kalk, in der Galle, Magensaft, *liq. amnios*, in der Asche der Haar- und Oberhaut.

21) Schwefelcyankalium, im Speichel.

22) Fluorcalcium, in den Zähnen, Knochen, Harn.

23) Kieselerde, in den Haaren, Faserstoff des Blutes, Harn.

24) Manganoxyd, in den Haaren, Oberhaut, Magensaft.

15) Eisenoxyd, im Blutroth, Faserstoff des Blutes, Augenschwarz, Knorpel, Haaren, Oberhaut, Schweiss. Es wird angenommen, dass es sich in dem Blute im elementaren Zustande befindet.

II) Verbindungen unorganischer Basen mit organischen Säuren, organisch-saure Salze.

Milchsaure Salze:

1) Milchsaures Kali, im Muskelfleische, Krystalllinse, Serum, Milch, Ohrenschmalz.

2) Milchsaures Natron, im Muskelfleisch, Serum, Milch, Schweiss. Beide Salze sind unkrystallisirbar, zerfliessend, im Wasser und Alcohol löslich.

3) Milchsaures Ammoniak, im Muskelfleische, Harn, Schweisse. Parallelepipedische Krystalle, Lackmus röthend, im Feuer schmelzend und vor der Zersetzung der Säure das Ammoniak entwickelnd, an der Luft zerfliessend.

4) Milchsaurer Kalk, im Muskelfleische, Milch, Ohrenschmalz, Urin. Krystallisirt in sehr weissen, undurchsichtigen, wenig schmekkenden Körnern, zerfliessend und im Wasser löslich, nicht im Alcohol.

5) Milchsaure Talkerde, in der Milch und im Muskelfleische. Kleine etwas verwitternde, pulverige Körner, von geringem Geschmacke, in kaltem Wasser löslich.

Harnsaure Salze:

6) Harnsaures Natron, im Harne in geringer Menge enthalten. Leichte krystallinische, weisse, erdige, geschmacklose Körner, im kalten Wasser schwer löslich, im heissen leichter, als die reine Harnsäure.

7) Harnsaures Ammoniak, im Harne. Gleicht dem vorigen, verbrennt aber ohne Rückstand und entwickelt mit Kali Ammoniak.

Harnbenzoësaure Salze sollen sich im Harne kleiner Kinder finden, schmecken bitter.

8) Harnbenzoësaures Kali, im Wasser sehr leicht löslich und schiesst aus einer syrupdicken Auflösung in Blättchen an, wie essigsaures Kali.

9) Harnbenzoësaures Natron, krystallisirt aus einer weniger stark concentrirten Auflösung.

Cholsaures Salz. Die Cholsäure wurde von Gmelin 1824 in der Ochsengalle gefunden, bildet sehr feine, weisse Nadeln, beim Auspressen zwischen Fliesspapier zu schwach seidenglänzenden Blättchen

zusammenklebend, von durchdringend süssem, etwas scharfem Geschmacke, Lackmus stark röthend. Ihre Salze sind meist in Wasser löslich und dann durch einen sehr süssen Geschmack ausgezeichnet.

10) Cholsaures Natron, in der Galle. Eine farblose krystallinische Salzmasse; wasserhell, sehr süss, luftbeständig, leicht in Wasser löslich.

Oelsaures Salz:

11) Oelsaures Natron, in der Galle. Eine feste, spröde, farblose, durchsichtige Masse, luftbeständig, leicht in Wasser löslich.

Margarinsaures Salz. Die Margarinsäure, eine fette, feste Säure, welche aus einer Auflösung mit kochendem Alcohol beim Erkalten krystallisirt und farblose, perlmutterglänzende Blättchen darstellt; ist bei + 50° schmelzbar.

12) Margarinsaures Natron, in der Galle. Bildet feine Nadeln, nur schwach sauer, in kaltem Alkohol wenig, in heissem leicht löslich und bildet daraus beim Erkalten eine Gallerte.

III) Organische Verbindungen, ternäre, quaternäre, quinäre etc., in denen wenigstens 3 Stoffe unmittelbar vereinigt sind, ohne vorher binäre Verbindungen eingegangen zu haben. Sie sind ein Produkt der Lebenskraft und lassen sich nicht künstlich aus einfachen Stoffen und unorganischen Verbindungen hervorbringen. Die auf diese Art gebildeten Substanzen sind:

a) Materien, die nicht eine in ihren Theilen zusammenhängende Grundlage der Organe des Körpers bilden, sondern nur in diesen gebildet werden, um entweder aus ihnen ausgestossen, oder in ihnen irgendwo zu einem Zwecke aufbewahrt zu werden. Sie finden sich nur auf der nach innen oder aussen gekehrten Oberfläche des Körpers, nicht in den geschlossenen oder Gefässhöhlen.

In den Thränen:

1) Thränenstoff, *materia lacrymalis*, eine gelbliche, extraktartige. im Wasser nicht völlig auflösliche Materie, welche nebst Kochsalz beim Verdunsten der Thränenflüssigkeit zurückbleibt.

Im Speichel:

2) Speichelstoff, *materia salivalis.* Ist nach *Berzelius* durchsichtig, farblos; nach *Gmelin* hellbraun und undurchsichtig, nach Andern gelbbraun; mit Wasser begossen wird er wieder zu einer klaren Flüssigkeit aufgelöst, unauflöslich in Weingeist, gerinnt nicht beim Erhitzen. Wird durch *acid. nitric.* unter Entwickelung von Stickgas, Salpetergas und Kohlensäure zersetzt.

In der Krystall-Linse:

3) Linsenstoff, Krystallin; eine dem Eiweissstoff ähnliche Materie, die sich vom Faserstoff dadurch unterscheidet, dass sie nicht freiwillig gerinnt, und vom Eiweiss dadurch, dass die concentr. Auflösung beim Erhitzen nicht zu einer zusammenhängenden Masse gesteht, sondern körnig wird, wie geronnener Faserstoff, nur dass sie farblos ist. Ihr ganzes übriges chem. Verhalten ist das, wie vom Farbstoff des Blutes. Nach dem Trocknen bildet das Coagulum einen zusammenhängenden, etwas graulich gefärbten, halbdurchsichtigen Klumpen mit glasigem Bruch. —

In der Galle:

4) Gallenharz; nach *Thénard* grün und bitter, beim Schmelzen

gelb, im Wasser löslich und daraus durch *acid. sulph.* fällbar; wird weder von *acid. muriat.* noch *acetic.* gelöst. Nach *Gmelin:* in der Kälte spröde, bei mässiger Wärme weich, von brauner Farbe, helldurchscheinend, auflöslich im Alkohol und daraus durch Wasser fällbar.

5) Pikromel, Gallenzucker, Gallensüss. Eine gelbliche, durchscheinende, zähe Materie, welche aus der heissen concentr. wässrigen Lösung beim Erkalten zu einer aus weissen undurchsichtigen Krümchen bestehenden Masse von runzlicher warzenförmiger Oberfläche krystallisirt. Geruchlos, von starkem anhaltend süssem, dem Liquiritzensafte ähnlichen Geschmacke mit etwas bitterm Beigeschmacke. Ist sehr reich an Stickstoff, in kaltem Wasser leicht löslich, ebenso in Alkohol nnd mässig concentr. Salzsäure.

6) Taurin (Gallenasparagin, *Gmelin*); grosse, farblose, wasserhelle Säulen, welche irregulär sechsseitig sind mit 4- oder 6seitiger Zuspitzung. Sie knirschen zwischen den Zähnen, geruchlos, von weder süssem noch salzigem Geschmacke, weder sauer noch alkalisch, luftbeständig; ist in Wasser löslich, enthält etwas Stickstoff.

7) Oelsäure (*Chevreul*); ein blassgelbes, halbdurchsichtiges Oel, wie ranziges Baumöl riechend, Lackmus röthend. Gesteht bei einigen Graden unter 0 zu einer weissen aus Nadeln bestehenden Masse; verdampft im luftleeren Raume ohne Zersetzung.

8) Gallenfarbstoff; in Masse rothbraun, in Pulver pomeranzengelb, ohne Geschmack und Geruch, nicht schmelzbar. Er bleicht an der Luft und Licht, wird durch Salpetersäure zersetzt, wobei seine Farbe erst in Grün, dann Blau, Violett, dann Roth und zuletzt Gelb übergeht.

Im Harn:

9) Harnstoff, *uricum*; farblose, durchsichtige, 4seitige Säulen und Blätter, geruchlos, von kühlendem scharfen Geschmacke, weder sauer noch alkalisch. Zerfliesst an feuchter Luft, in Wasser leicht löslich.

10) Harnsäure, *acidum uricum* (*Scheele*). Weisse, hellglänzende, feine Schuppen, geschmack- und geruchlos; beim Erhitzen an der Luft enswickelt sie einen starken Geruch nach Blausäure.

In der Milch:

11) Käsestoff, eine bernsteingelbe Masse, in Wasser löslich und dann bald faulend und ammoniakalisch riechend. In coagulirtem und getrocknetem, mehr oder weniger mit Butter gemengtem Zustande bildet er den sogenannten Käse.

Zieger, von *Schübler* vom Käsestoff unterschieden; wahrscheinlich aber nur dadurch, dass dieser durch Lab coagulirt und unverbundener Käsestoff, der Zieger aber eine Verbindung von uncoagulirtem Käsestoff mit Essigsäure ist.

12) Milchzucker, *sacharum lactis:* er krystallisirt aus den Molken, welche bis zur Honigdicke verdunstet worden sind, in weissen, durchscheinenden, 4seitigen Prismen mit 4seitiger Zuspitzung und blättrigem Bruche. Er knirscht zwischen den Zähnen, schmeckt schwach süss und zugleich sandig; löst sich in Wasser langsam auf.

13) Milchsäure, *acidum galacticum* (*Scheele*), auch im Muskelfleische, Harn und Schweisse zu finden. Ein fast farbloser, bräunlicher, nicht krystallisirbarer, sehr sauer schmeckender Syrup, der an der Luft zerfliesst und mit Wasser und Weingeist einige Wochen digerirt zu Essig wird. Einige sehen sie als eine Verbindung von Essigsäure mit einem eigenthümlichen thierischen Stoffe an, allein sie bringt mit Basen Salze eigenthümlicher Art hervor. Sie ist die einzige freie Säure, welche sich auch in Substanzen findet, welche

den Lebensverrichtungen vorstehen (im Muskel) und welche durch fortwährende Aushauchung und Aufsaugung erneuert wird. Sie kann sich hier aber auch durch materielle Veränderung der Muskelsubstanz in Folge der Contraktionen erzeugen.

Im Magensafte und Safte des Blinddarms:

14) Essigsäure, *acidum aceticum*, ist im Magensafte wahrscheinlich noch mit den Säuren vermengt, von welchen sich Salze vorfinden, hauptsächlich mit Salzsäure und Milchsäure.

Im Amniosliquor (Schaafwasser):

15) Allantois-, Amniossäure, *acidum amnioticum;* wasserhelle, perlglänzende, 4seitige Säulen und Nadeln; geruchlos, schwach sauer, luftbeständig.

Im Schleime, mucus:

16) Schleimstoff, eine speichelstoffartige Materie, die sich nicht nur in allen von den Schleimhäuten abgesonderten Schleimen, in den Thränen, Speichel, Magen- und Darmsaft, Galle finden soll, sondern auch in den Haaren, Nägeln und der Oberhaut. Allein es scheint nur ein Auswurfsstoff zu sein.

Auf der Haut abgesetzt:

17) Hornsubstanz (*Keratin*), in der Oberhaut, Haaren, Nägeln, Epithelium. — Gelblich oder bräunlich, von verschiedener Durchscheinheit; fest, elastisch, in der Wärme erweichend und schmelzend; bei längerm Kochen mit Wasser quillt sie zu einer weichen schleimähnlichen Materie auf, giebt aber keinen Leim. Schwefelsäure löst sie auf, nicht Essigsäure; Salpetersäure färbt sie leicht und stark gelb.

Im männlichen Samen:

18) Samenstoff, *Spermatin*, eine Materie, welche im Samen nicht aufgelöst, sondern auf die Art, wie Schleim, darin aufgequollen ist. Sie unterscheidet sich von diesem dadurch, dass sie einige Zeit nach Ausleerung des Samens sich in dem Wasser, worin sie vorher aufgequollen war, zu einer klaren Flüssigkeit auflöst.

b) Materien, welche zur Bildung der Grundlage der Organe beitragen, durch und in welchen die Lebensthätigkeiten statt finden. Sie werden wesentliche organische Materien genannt, finden sich in den geschlossenen und Gefässhöhlen und in der Substanz der Organe; sind weder sauer noch alkalisch, noch salzig.

1) Faserstoff, *fibrina*, im Blute, Chylus, Lymphe und Muskelfleische, Substanz des *uterus*. Eine weiche, faserige, weissliche, geruch- und geschmacklose Materie, in kaltem und kochendem Wasser und Weingeist unlöslich. Er trennt sich aus den genannten Flüssigkeiten durch das Gerinnen, ist in einer wässrigen Salmiakauflösung leicht auflöslich, ebenso (durchsichtig werdend) durch verdünnte Essigsäure; er zersetzt durch seine blosse Berührung das oxygenirte Wasser; durch Kochen kann kein Leim ausgezogen werden.

2) Eiweissstoff, *albumen*, im Serum, Hirn- und Nervensubstanz, Muskelfaser, Synovia, Lymphe, Augenflüssigkeiten, Hautschmiere, Ohrenschmalz, Eiflüssigkeit, *vernix caseosa*. Eine zähe, durchsichtige, halbflüssige Materie, auflöslich in kaltem Wasser, unauflöslich in Weingeist; gerinnt in heissem Wasser (57° — 80°) und wird dann unauflöslich in Wasser, Weingeist, und bei mittlerer Temperatur in verdünnter Essigsäure, wo er auch nicht durchsichtig wird, wie Faserstoff. Mit dem 20fachen Gewicht Wasser verdünnt, verliert er die Eigenschaft, durch Siedehitze zu gerinnen. Er gerinnt auch durch den Einfluss der galvanischen Säule, durch

Weingeist, Mineralsäuren und Sublimat. Der geronnene Eiweissstoff besteht aus Kügelchen, die sich aber im ungeronnenen nicht finden sollen.

3) Fettigkeiten, *pinguedines*, kommen theils frei im Zellgewebe und Knochenzellen (Mark) vor, als *Stearine* [ein festes, weisses Fett] verbunden mit *Elaine* [farbloses Oel, welches noch bei —4° flüssig bleibt, ohne Geruch und von süsslichem Geschmacke], theils an andere Substanzen gebunden. im Chylus, Hirnsubstanz (Hirnfett), Milch (Butter), Galle (Cholesterin), Haaren, Speichel, Hautschmiere, Ohrenschmalz, Faserstoff des Blutes, *verix caseosa.* Lösen sich weder in Wasser noch kaltem Weingeist und Aether, wohl in heissem Weingeist und Aether; sind schmelzbar, werden durch Alkalien in Seife verwandelt. Enthalten wenig Sauerstoff, viel Wasserstoff und Kohlenstoff. Das freie Fett macht das Papier durchsichtig, das gebundene nicht, lässt sich auch nicht in Seife verwandeln; kann durch siedenden Weingeist oder Aether ausgezogen werden, aus dem es in Blättchen krystallisirt.

4) Osmazom (nach *Berzelius* eine Verbindung von thierischer in Wasser und Weingeist löslicher Substanz mit milchsauren Salzen), in dem Muskelfleische, Hirn, Knorpel, Krystall-Linse, Serum, Hautschmiere, Schweiss, Ohrenschmalz, Nasenschleim, Speichel, Galle, Harn, Milch, Schaafwasser und *venix caseosa.* Ist eine bräunlich gelbe Substanz, in kaltem und heissem Wasser und Weingeist löslich, schmilzt in der Wärme, hat einen aromatischen, der Fleischbrühe ähnlichen Geruch und Geschmack (*Thouvenel*). Es wird vom Gerbestoff pulverig und aus seiner Auflösung in Wasser niedergeschlagen.

5) Leim, Gallerte, *gluten*, *gelatina*, wird eigentlich nicht als näherer Bestandtheil des thierischen Organismus betrachtet, sondern nur als Produkt des kochenden Wassers. Er lässt sich aus vielen thierischen Substanzen darstellen, aus: Knochen, Faserknorpel, Sehnenfasern, Zellgewebe etc. Doch scheint es nicht, als ob er schon im lebenden Körper frei enthalten sei, sondern dass er sich erst durch eine, durch das Kochen verursachte Zersetzung aus den thierischen Theilen erzeugt. Der reine Leim ist farblos, ins Gelbliche und Bräunliche übergehend, fest, durchscheinend, hornartig, elastisch, geruch- und geschmacklos. In heissem Wasser sehr leicht löslich, erstarrt beim Erkalten zu einer Sulze; durch langes Kochen verliert er seine klebende Eigenschaft, in kaltem Wasser und Weingeist ist er unauflöslich. Der Gerbestoff schlägt ihn aus seiner wässrigen Auflösung als eine zähe, zusammenhängende, unauflösliche, faserige Masse nieder.

6) Blutroth, *pigmentum rubrum*, *cruor*, *Haematin*, scheint die rothe Schaale der Blutkörnchen zu bilden und kommt im Muskelfleische vor. Es hat eine rothe Farbe, enthält viel Eisen und hat ein grosses specifisches Gewicht; beim Trocknen verliert es weit weniger am Umfange und Gewichte, als die übrigen weichen thierischen Substanzen. Es löst sich, auch wenn es vorher getrocknet war, im Wasser auf und gerinnt, selbst aus der 10fachen Verdünnung, weit eher, schon bei 52° R., als Eiweiss. Im Uebrigen verhält es sich wie Eiweissstoff; Sauerstoff macht seine Röthe lebhafter, Chlorgas verfärbt es und macht es gerinnen.

7) Schwarzer Farbestoff, *pigmentum nigrum*, im Auge, zwischen Haut und Oberhaut der Neger, in den Bronchialdrüsen. Seine schwarze Farbe scheint von der Verbindung des Eisens mit dem Kohlenstoffe, welchen er sehr reichlich enthält, herzurühren; er ist in kaltem und heissem Wasser und Weingeist unauflöslich; wird durch Chlor entfärbt.

Diese genannten entfernten und nähern Bestandtheile des Körpers, vorzüglich Eiweiss- und Faserstoff, bilden durch ihre mannichfaltigen Verbindungen unter einander die verschiedenen **Gewebe**, *telae*, *textus*, die nächsten, in die Textur der Organe eindringenden und ihre Grundlage bildenden, Bestandtheile des Körpers. Sie unterscheiden sich deutlich von einander durch einen von der bestimmten Ordnung und dem Verhältnisse der Zusammenfügung ihrer Theile abhängigen, besondern, selbstständigen, specifischen Charakter, der sich durch gewisse physikalische Eigenschaften, chemisches Verhalten und bestimmte Aeusserungen lebendiger Thätigkeit beurkundet. Zu diesen Geweben, von welchen sich ein jedes durch seine wesentlichen Eigenthümlichkeiten leicht erkennen lässt, rechnet man gewöhnlich: das **Zell-, Muskel-, Nerven-, Knochen-, Knorpel-, Horn-, Sehnen-, elastische, seröse, Lederhaut-, Schleimhaut-, Drüsen- und erektile Gewebe**. Durch die Vereinigung dieser Gewebe in höchst mannichfaltige Combinationen, Anordnungen und Formen werden diejenigen Theile des Körpers zusammengesetzt, welche wir während des Lebens mancherlei Verrichtungen ausüben sehen, die Werkzeuge für die Ausübung verschiedenartiger Lebensäusserungen, **Organe**. Stellt man diese nicht nur nach ihrer gleichartigen Construction zusammen, sondern ordnet sie auch nach ihren gemeinschaftlichen Strukturverhältnissen und ihren von Textur und Struktur abhängigen Funktionen im lebenden Körper, so erhält man die **Systeme**. Diejenigen Organe, von eigenthümlich zusammengesetztem Baue, deren einzelne Bestandtheile zwar einem jener Gewebe oder Systeme angehören, die aber, als ein Ganzes, keinem einzelnen derselben beigeordnet werden können, nennt man **Eingeweide**.

Die **Eintheilung der Gewebe und Systeme** ist von den Anatomen und Physiologen sehr verschieden aufgestellt worden; wir wollen die zweckmässigsten, von denen die beiden erstern die deutlichste Uebersicht geben, hier aufführen, uns aber in diesem Werke an keine derselben streng halten, auch keine eigene Eintheilung vorausschicken, sondern mit der speciellen Beschreibung der Organe zugleich die allgemeine Betrachtung des Gewebes verbinden.

H. E. Weber **ordnet ihrer Einfachheit nach die Gewebe in 3 Klassen:**

I) Einfache Gewebe, telae simplices; solche, in welchen man Nerven und Gefässe nicht entdecken kann, auch wenig oder kein Zellgewebe antrifft. Sie hängen nur mit nerven- und gefässreichen Theilen zusammen, von welchen ihre Substanz abgesetzt wird; sind im gesunden und kranken Zustande unempfindlich; bestehen nur aus einer einfachen, nicht aus verschiedenen Geweben zusammengesetzten Substanz und gehen nicht in die Bildung anderer Gewebe ein,

sondern befinden sich an der Oberfläche des Körpers. Diese 1. Klasse begreift 2 Arten.

1) Horngewebe, *telae corneae*, welche den Körper vor mechanischen Verletzungen, vor dem übermässigen Eindringen von Feuchtigkeit und schädlichen Materien, oder auch vor dem Vertrocknen durch zu starke Verdunstung und vor dem zu schnellen Eindringen von Wärme und Kälte schützen. Auch isoliren sie den Körper gegen elektrische Einflüsse und scheinen hier und da zum Schmucke zu dienen. Sie bestehen aus einem gleichartigen, einförmigen Stoffe, Hornstoff, welcher durchscheinend und auf der Schnittfläche glänzend ist; lassen Wasser, Luft, Wärme schwer durch, doch verhindern sie es nicht ganz. Sie widerstehen der Fäulniss lange und enthalten eine grosse Menge Fett oder Oel gebunden. Es sind:

a) Gewebe der Oberhaut, *tela epidermidis*, welches entweder (als *epidermis*) die Oberfläche der Lederhaut überzieht, oder die der Schleimhaut deckt (*epithelium*).

b) Gewebe der Nägel, *tela unguium*, harte hornige Platten, welche in einer Falte der Oberhaut auf der Rückenfläche des 3. Gliedes aller Finger und Zehen liegen.

c) Gewebe der Haare, *tela pilorum*, wozu aber die gefäss- und nervenreiche Wurzel nicht gehört.

2) Zahngewebe, *telae dentium*, entweder

a) Das Gewebe des Schmelzes, (*substantia vitrea*), oder

b) Das Gewebe der innern Zahnsubstanz (*substantia ossea*).

3) Gewebe, von welchen es noch zweifelhaft ist, ob sie zu den einfachen Geweben zu rechnen sind;

a) Das Gewebe der Krystallinse, *tela lentis crystallinae*:

b) der Hornhaut des Auges, *tela tunicae corneae*;

c) des glänzenden Ueberzugs der serösen Häute, welchen *Rudolphi* dem Hornstoffe analog glaubt, dicht, glänzend, durchsichtig, ohne sichtbare Poren, ohne Nerven und Gefässe.

II) Zusammensetzende Gewebe, telae componentes. Sie tragen zur Zusammensetzung aller zusammengesetzten Gewebe bei, sind aber selbst nicht so einfach, wie die vorigen; sind durch den ganzen Körper ausgebreitet und durchdringen, die einfachen Gewebe ausgenommen, alle Organe, die Grundlage derselben bildend. Es sind:

1) Das Zellgewbe, *tela cellulosa*, eine weiche, durchsichtige, dehnbare Masse, welche die Zwischenräume zwischen den grössern, kleinern und kleinsten Theilen des Körpers ausfüllt und in ihren eigenen Zwischenräumen (Zellen) Feuchtigkeiten, Fett und Dunst einschliesst.

2) Gewebe der allgemeinen Gefässhaut, *tela membranae vasorum communis*, welche die Höhle aller säfteführenden (Blut oder Lymphe) Gefässe auskleidet; ist glatt, bildet die innerste Haut der Gefässe und wird äusserlich in den grössern Kanälen noch von andern zusammengesetzteren Häuten umgeben.

3) Nervengewebe, *tela nervea*, weiche, aus breiiger Nervensubstanz bestehende Fasern und Fäden, welche von säfteführen-

den Kanälen (Gefässen) durchzogen sind und im Gehirn unbekleidet da liegen, in den Nerven aber mit einer zelligen Hülle umgeben sind.

III) Zusammengesetzte Gewebe, telae compositae. Es sind entweder einfachere oder zusammengesetztere.

1) Einfachere, die keine deutlich sichtbaren Nerven und weniger rothes Blut führende Kanäle enthalten. Sie sehen weiss, gelblich oder durchsichtig aus und haben keine rothe Farbe; zeigen im gesunden Zustande bei Verletzungen keinen Schmerz, können aber in Krankheiten sehr schmerzhaft werden; haben keine deutliche Lebensbewegung und nützen dem Körper meist durch ihre physikalischen Eigenschaften. Der Ernährungsprocess geschieht in ihnen sehr langsam und entwickeln wenig Wärme.

a) Knorpelgewebe, *tela cartilaginea*, nützt dem Körper dadurch, dass es eine bestimmte Form bei vieler Nachgiebigkeit behauptet. Der Knorpel kommt entweder rein (Knorpel im engern Sinne des Wortes), oder mit sehnigen Fasern vermengt als Faserknorpel, oder mit Knochenerde verbunden, als Grundlage der Knochen vor.

b) Knochengewebe, *tela ossea*, zeigt eine bestimmte Form ohne Nachgiebigkeit und Beugsamkeit, kann daher ein Gerüst von Stützen und Hebeln bilden, an welchem weiche Theile befestigt sind, auch bildet es sichere Höhlen für edlere Organe.

c) Sehniges Gewebe, *tela tendinea*, verbindet mit grosser Festigkeit eine bedeutende Beugsamkeit und widersteht dennoch der zu starken Ausdehnung. Es bildet: Bänder, *ligamenta*, durch welche Knochen und Knorpel beweglich und unbeweglich verbunden werden; Sehnen, zur Verlängerung und Befestigung der Muskeln; Häute und Scheiden, um Theile besser zu schützen und in ihrer Lage zu erhalten.

d) Elastisches Gewebe, *tela elastica*, besteht aus gelben sehr elastischen Fasern, die sich als mittlere Haut an den Pulsadern und sowohl an den gelben Bändern zwischen den Wirbelbögen, als zwischen den Ringen der Luftröhre finden. Dieses Gewebe unterscheidet sich dadurch wesentlich vom sehnigen, dass es durch Kochen im Wasser keinen Leim giebt und nicht halbdurchsichtig wird, dass es ferner nicht glänzend, leichter zerreissbar, aber weit elastischer ist. Von dem Muskelgewebe ist es dadurch sehr verschieden, dass es unauflöslich in Essigsäure, aber ziemlich leicht auflöslich in Mineralsäuren ist, aus welchen Auflösungen es durch Alkalien und blausaure Alkalien nicht niedergeschlagen wird. Die Natur scheint diese elastischen Fasern da angewendet zu haben, wo Theile einer gewissen Ausdehnung oder Bewegung fähig sein, der bewegenden Kraft einen angemessenen Widerstand zu leisten und bei nachlassender Ausdehnung von selbst ihren vorigen Umfang oder ihre Lage wieder annehmen sollen.

e) Seröses Gewebe, *tela serosa*, bildet ringsum geschlossene, durchsichtige, an ihrer innern Oberfläche durch einen Dunst oder eiweisshaltige Flüssigkeit glatte, schlüpferige Säcke, welche zwischen Theilen, die von aussen in sie hineingestülpt und durch sie aufgehangen sind, liegen, um deren Verwachsung und Reibung an einander zu hindern. Sie besitzen das Vermögen, die in ihnen eingeschlossene dunstförmige oder tropfbare Flüssigkeit einzusaugen und neue wieder auszuhauchen. Man unterscheidet seröse Säcke im engern Sinne des Wortes, welche ihre Lage zwischen den sogenannten Eingeweiden haben und eine mehr dunstförmige, seröse Flüssigkeit absondern; und Synovialsäcke, die sich zwischen den Stellen der Bewegungsorgane befinden, die vor-

züglich der Reibung ausgesetzt sind, und eine dicke, eiweissreiche, ölige, schlüpfrige Flüssigkeit (*synovia*) aushauchen.

2) Allerzusammengesetzteste Gewebe, welche deutlich sichtbare Nerven und viele rothes Blut führende Kanäle besitzen. Sie haben während des Lebens eine rothe Farbe, sind empfindlich und gewisser Lebensbewegungen fähig; entwickeln viel Wärme und sind leicht der Entzündung ausgesetzt. Sie leisten vorzüglich durch ihre Lebenseigenschaften wichtige Dienste und der Wille des Menschen oder die Gemüthsbewegungen haben einen mehr offenbaren Einfluss (durch ihre Nerven) auf die Verrichtungen dieser als anderer Gewebe. Zu ihnen gehören:

a) Muskelgewebe, *tela muscularis*, zeigt sich als rothe oder gelbröthliche, weichliche, rundliche Fasern, welche in Zellgewebe eingehüllt und zu Bündeln vereinigt sind. Ihnen ist das Vermögen, sich plötzlich zu verkürzen, eigen, wodurch die Theile, an welche sie geheftet sind, in Bewegung gesetzt werden.

b) Gewebe der Lederhaut, *tela corii*. Die Lederhaut ist die nerven- und gefässreiche innere Lage der Haut, welche auf ihrer äussern Oberfläche die Oberhaut, *epidermis*, absondert. Sie ist der Sitz des Gefühls und das Organ der Schweissabsonderung.

c) Gewebe der Schleimhaut, *tela membranae mucosae*. Die Schleimhaut ist der gefäss- und nervenreiche Ueberzug, welcher alle offne Höhlen auskleidet und durch den abgesonderten Schleim, nebst dem *Epithelium* vor dem Einflusse schädlicher Substanzen geschützt ist. Durch sie werden Materien aus dem Körper ausgestossen und andere aufgenommen.

d) Drüsengewebe, *tela glandularum*. Drüsen sind rundliche, weiche, aus vielfach unter einander verwickelten Kanälen, grossentheils aus Gefässen bestehende, sehr zusammengesetzte Theile, in welchen das Blut oder andere Säfte eine Mischungsveränderung erfahren. welche von anderer Art ist, als diejenige, welche die Säfte bei der Ernährung erleiden.

e) Erektiles, schwellbares Gewebe, *tela erectilis*, besteht aus dichten Gefässnetzen und vielen Nerven. Erstere werden vorzüglich durch Venen gebildet, welche entweder durch Anhäufung des in seinem Fortgange gehinderten Blutes in ihnen, oder durch eine lebendige Kraft (*turgor vitalis, Hebenstreit*) sich auszudehnen, ein Anschwellen und Steifwerden dieses Gewebes hervorrufen. Man findet es am *penis, clitoris*, an den Nymphen [Brustwarzen] und wahrscheinlich an der *iris*.

f) Gewebe, welche fähig sind, sich zusammenzuziehen und auszudehnen, ohne dass man in ihnen deutliche Muskelfasern erkennt. So lange diese in ihnen nicht nachgewiesen werden, muss man ein besonderes Gewebe vermuthen, zumal da die Umstände, unter welchen ihre Lebensbewegungen eintreten und die Art der Bewegung selbst, verschieden von den Bedingungen und Erscheinungen der Muskelbewegungen sind. Hierher gehört: das Gewebe des *uterus*, der *tunica dartos*, der *iris* und das, was in den Lymph- und Blutgefässen, in den Ausführungsgängen der Drüsen und an den Muttertrompeten Lebensbewegungen hervorbringt. In allen diesen Theilen finden sich zahlreiche, zarte, mit Gefässen durchflochtene Fasern, welche keine bestimmte Richtung haben, ein filziges Gewebe darstellend. Dieses Gewebe hat die grösste Aehnlichkeit mit dem Zellgewebe und ist daher von *Müller* leimgebendes contraktiles Gewebe genannt worden, durch welchen Namen es sich deutlich von den aus Faserstoff und Eiweissstoff bestehenden Muskeln unterscheidet.

Ihm schreibt er die Erhebung der Brustwarze und das Phänomen der Gänsehaut zu.

Burdach bringt die Gewebe in folgende Ordnung:

A. Nährgebilde. Sie sind die eigentlichen Träger des Lebens und stehen unter einander in freier Gemeinschaft durch das in ihnen sich verzweigende Gefässsystem, welches ihnen Nahrungsstoff zuführt. Sie bestehen durch innern Wechsel der Materie und wachsen nicht durch Ansatz neuer Schichten, sondern von innen her, gleichsam durch eine auf Vollsaugung oder Tränkung beruhende Anschwellung. Da sich das Leben als pflanzliches und animales äussert, so müssen auch diese Gebilde doppelter Natur sein.

I) Plastische Gebilde; sie gebrauchen das aufgenommene Blut nicht blos zur eigenen Ernährung, sondern auch zur Bildung einer andern, festen oder flüssigen, Substanz. Sie sind also nicht um ihrer selbstwillen da, sondern dienen durch ihre bildende Kraft einem andern Zwecke. Da die Stoffbildung entweder ihr Material aus dem Organismus selbst schöpft und ihr Produkt an denselben absetzt, oder Ersteres aus der Aussenwelt zieht und Letzteres in dieselbe ausstösst, so zerfallen diese Gebilde in solche für innerlichen und äusserlichen Verkehr.

1) Für innerlichen Verkehr: Zellgewebe. Dieses erscheint entweder in Massen oder in besondern Gebilden.

a) Zellgewebige Massen, in welchen die Form unbestimmter und die Sonderung der Zellen unvollkommner ist, indem sie zwischen organischen Gebilden mitten inne liegen und nach deren Gränzflächen sich fügen. Sie bilden das eigentliche Zellgewebe, welches in atmosphärisches und parenchymatöses zerfällt.

aa) Atmosphärisches Zellgewebe, liegt in den, zwischen den verschiedenen Organen gebildeten Räumen und giebt somit der an ihm haftenden Feuchtigkeit eine Atmosphäre für die einzelnen Gebilde; unter der Haut aber, wo es sich am reichlichsten findet, für die ganze Oberfläche des Bewegungssystems.

bb) Parenchymatöses Zellgewebe liegt im Gewebe der Gebilde, zwischen deren Elementartheilen. Vorzüglich ist es in den Organen angehäuft, welche eine grössere Lebendigkeit besitzen.

b) Zellige Gebilde, in welchen das Zellgewebe nicht mehr eine verworrene Masse von Blättern und Fasern darstellt, sondern eine bestimmte Gestaltung annimmt. Meist ist diese Gestalt membranartig und bildet Blasen oder Decken.

aa) Blasen, geschlossene Zellen, welche nichts als ihr eigenes Erzeugniss einschliessen, indem sie von den an ihrer äussern Fläche sich verbreitenden Gefässen Blut empfangen und eine daraus gebildete Flüssigkeit nach innen absetzen. Diese sind entweder fettiger oder eiweissstoffiger Natur.

α) Fettblasen; sind sehr klein, liegen gruppenweise beisammen, und werden durch Zellgewebe zu Klümpchen, diese wieder zu Klumpen vereinigt, welche unter der Haut eine flächenartige Schicht (Fetthaut, *panniculus adiposus*) bilden. Diese länglichen, völlig geschlossenen Bläschen, deren Wände dünn und durchsichtig sind, bekommen Haargefässe, die sich an ihren

Wänden verbreiten und an welchen sie wie eine Beere am Stiele hängen.

β) Seröse Blasen, sind von bedeutenderer Grösse als die vorigen, liegen nicht gruppenweise beisammen, sondern zerstreut im Körper, zwischen wichtigen Organen, welche nach innen in sie hineingestülpt und dadurch aufgehangen, von einander geschieden und in ihrer Bewegung durch das seröse Secretum der Blase begünstigt sind. Es sind entweder

αα) Visceralblasen (seröse Säcke im engern Sinne) oder

ββ) Synovialsäcke.

bb) Decken, welche in ihrem ganzen Umfange an andere Gebilde gebunden sind und diese umgeben. Entweder schliessen sie feste oder flüssige Gebilde ein.

α) Elementarhüllen, welche Elementartheile eines Gebildes einschliessen und deren Form entsprechend entweder lange Zellen bilden (Nerven-, Muskelfaser etc. umhüllend), oder kuglig sind (an den Läppchen der Drüsen etc.).

β) Gebildhüllen, Decken, die Oberfläche von Gebilden, deren Elementartheile sie zu einem Ganzen vereinigen.

γ) Gefässhüllen, Röhren, welche um den Lebenssaft eine Wandung bilden und seiner Strömung gemäss ein kreisförmig geschlossenes Ganze von Kanälen darstellen, das Gefässsystem, welches in Gefässe und Gefässgebilde zerfällt.

αα) Gefässe, sind Blut- oder Lymphgefässe.

ββ) Gefässgebilde, als Gefässmembranen, erektiles Gewebe, Lymph- und Blutganglien (Blutdrüsen).

2) Für äussern Verkehr: Hautsystem. Es erscheint seiner Substanz nach als eine höhere Entwickelung des Zellgewebsystems und bildet theils die äussere Oberfläche des Körpers, theils die innere oder die Auskleidung der offenen Höhlen. Es zerfällt demnach in die Haut und Schleimhaut.

a) Schleimhaut; sie dient mehr dem bildenden Leben als die äussere Haut, wird von einer aus ihr abgesetzten Flüssigkeit, dem Schleime, überzogen, und bildet Hervorragungen und Vertiefungen. Erstere sind entweder Falten und Klappen, oder Zotten; letztere entweder Gruben oder Ausstülpungen und flaschenförmige Säckchen.

aa) Drüsen bestehen aus schleimhäutigen Röhren oder Blasen, an deren Wänden sich die Gefässe verbreiten und das Material zu dem in der Drüse bereiteten Secretum liefern. Nach ihrer Bildung stehen sie auf einer höhern oder niedern Stufe.

α) Visceral-Drüsen, deren jede ein eigenes System mannichfaltiger Gebilde darstellt; liegen in der Bauchhöhle, haben eine ebene Oberfläche, ihre Zellen sind durch parenchymatöses Zellgewebe in eine Gesammtform vereinigt und mit sehnigem Ueberzuge umkleidet. Hierzu gehört das weibliche und männliche Zeugungs- und Harnsystem und das Gallensystem.

β) Niedere Drüsen, sind andern Organen beigegeben, wie die Speicheldrüsen, Pankreas-, Milch-, Thränendrüsen etc. Die Secretionskanäle bilden sich baumförmig, so dass jeder Zweig mit seiner Zelle eine Beere darstellt und das ganze traubenförmig, mit hügliger Oberfläche erscheint (*gl. conglomerata*).

bb) Allgemeine Schleimhäute, zerfallen in die Athmungs- und Verdauungsschleimhaut, welche sich im Rachen vereinigen.

α) Athmungsschleimhaut, ist der Sitz der Blutbildung, in den Luftröhrenzweigen an ein Knorpelgerüste geheftet und baumförmig in den Lungen verbreitet.

β) Verdauungsschleimhaut, stellt einen vom Munde durch den ganzen Rumpf bis zum After sich erstreckenden Schlauch dar, welcher der Durchgang für die Nahrungsmittel und unter der Mitwirkung der hier sich einmündenden Drüsen und ihres Secretum der Anfangspunkt für die Bildung organischer Substanzen wird.

b) Aeussere Haut, überzieht die äussere Oberfläche des Körpers, begränzt den Organismus und prägt seine Individualität aus. Sie saugt ein und stösst aus, gleich der Schleimhaut, doch ist ihre plastische Thätigkeit geringer, da sie als Schutz für die von ihr bedeckten zarteren Theile mehr eine mechanische Beziehung hat. Ausserdem ist sie der Sitz des mechanischen Sinnes, des Gefühls. —

II) Animale Gebilde. Das Blut, was sie empfangen, dient nur zu ihrer eigenen Ernährung, sie sind entweder unmittelbare oder mittelbare Organe des animalen Lebens.

1) Unmittelbare Organe des animalen Lebens, welche diesem nicht durch ihre mechanischen Eigenschaften, sondern durch ihre eigene lebendige Thätigkeit dienen.

a) Organ des innern animalen Lebens, das Nervensystem. Stellt das Herrschende im Organismus dar, ist in vollständiger Continuität im Körper verbreitet, wie das Gefässsystem, zeigt aber keine Bewegung und führt keine sinnlich wahrnehmbare Flüssigkeit von einer Stelle zur andern.

b) Organ der äussern Animalität, das Muskelsystem, was sich durch rothe, weiche Fasern charakterisirt, welche mit Gefässen und Nerven versehen, sich sowohl selbstthätig bewegen, als auch durch äussere Einwirkungen zu Bewegungen angeregt werden, ohne dass eine mechanische oder chemische Veränderung den eigentlichen Grund davon enthielte.

2) Mittelbare Organe des animalen Lebens (skleröses Gewebe, *Blainville*), welche durch starke Cohäsion und Festigkeit, also mehr mechanisch, nützen, deshalb aber auch weniger Vitalität (wenig in sie eintretende Gefässe und Nerven) besitzen.

a) Sehniges Gewebe, vereinigt den höchsten Grad von Festigkeit mit Geschmeidigkeit. Zerfällt in Verbindungen und Hüllen.

aa) Sehnige Verbindungen, sind entweder Flechsen, *tendines*, zur Muskelverbindung, oder Bänder, *ligamenta*, zu Knochenvereinigungen.

bb) Sehnige Hüllen. Sie sind nach der Form des zu umhüllenden Organs gebildet, liegen fest an ihm an und schicken häufig Verlängerungen in dasselbe hinein.

b) Gerüstgewebe, welches vermöge seiner Starrheit und Härte die bleibende Form des Körpers giebt und Knorpel und Knochen umfasst.

aa) Knorpel; sind entweder Sehnenknorpel oder eigentliche Knorpel. Die letztern sind: Gerüstknorpel, Knochengerüstknorpel, Hautgerüstknorpel (Ohr-, Nasenknorpel), Gelenkknorpel.

bb) Knochen, haben die grösste Härte und Starrheit, verbunden mit einem hohen Grade von Festigkeit und Dichtigkeit.

B. Schichtgebilde (Horngebilde, einfache Gewebe). Es sind Theile ohne Zellgewebe, Nerven und Gefässe, die von gefäss- und nervenreichen Theilen wie ein Excrement an den Endflächen des Organismus schichtweise abgesetzt werden; sie können sich nicht durch eigene Bildungskraft erhalten.

Sie sind als Secretionsprodukte zu betrachten; welche an der Peripherie des Organismus erstarren und mit derselben eine organische Verbindung eingegangen sind. Dieses Gebilde findet sich entweder an der sensiblen, oder allgemeinen Peripherie.

I) Schichtgebilde an der sensiblen Peripherie; ist nur:

1) Die Krystalllinse, *lens crystallina*, welche in einem mit Gefässen versehenen Balge liegt (Kapsel) und aus concentrischen Schichten besteht. In ihren Bestandtheilen findet sich ein eigenthümlicher Stoff, der Linsenstoff.

II) Schichtgebilde der allgemeinen Peripherie; es befindet sich an der Oberfläche des Hautsystems und erhält in der Tiefe einen Zuwachs neuer Schichten, während es an ihren oberflächlichen Schichten mechanisch abgenutzt wird oder verwittert. Es wird also von innen nach aussen geschoben, indem sich an der innern mit dem Organismus zusammenhängenden Seite immer neue Substanz anlegt. Diese Gebilde zerfallen in knochige und hornige.

1) Knochige Schichtgebilde; sind

a) Die Zähne, welche in Hinsicht auf ihre Erzeugung in geschlossenen Bälgen der Krystalllinse sich anreihen, in Hinsicht auf ihre Substanz den Knochen gleichen, von beiden aber durch ihr freies Hervortreten und ihre unmittelbare mechanische Einwirkung auf fremde Körper sich unterscheiden.

2) Horngebilde. Ihnen ist ein besonderer Stoff, der Hornstoff (*Keratin*), eigen und werden entweder in Bälgen oder an der Oberfläche des Hautsystems gebildet. Es sind:

a) Die Haare, welche innerhalb eines in oder unter der Haut gelegenen Balges auf einer mit Gefässen und Nerven versehenen Grundlage gebildet werden, und durch Ansatz von hier aus in die Länge wachsen.

b) Horndecken, die an Flächen erzeugten und demnach blattförmigen Horngebilde.

aa) Nägel, die an einer besonders organisirten Fläche erzeugt werden.

bb) Oberhaut (*epidermis*), und Epithelium, stellen die membranöse Gränzfläche gegen die Aussenwelt als Ueberzug der Haut oder Schleimhaut dar. Sie befinden sich also an gemeinartigen Flächen.

***Bichat*, welcher zuerst die Gewebe des menschlichen Körpers gründlich untersuchte und in Reihen und Glieder stellte, ordnete sie nach ihrem Vorkommen in allgemeine und besondere Systeme.**

A. Allgemeine Systeme, Muttersysteme, welche im ganzen Körper verbreitet sind und zur Zusammensetzung, Erhaltung und Belebung aller Organe ohne Ausnahme beitragen (*telae componentes*). Es sind:

1) Zellgewebe; 2) Nervensystem des thierischen Lebens (Gehirn- und Rückenmarksnervensystem); 3) Nervensystem des organischen Lebens (*nerv. sympathicus*); 4) Arteriensystem; 5) Venensystem; 6) System der

aushauchenden Gefässe; 7) System der einsaugenden Gefässe.

B. Besondere Systeme, eigenthümliche Systeme einzelner Apparate, die sich nicht an allen Stellen im Körper finden, sondern nur in gewissen Theilen. Sie bilden einzelne Organe, die unter einander weniger genau oder gar nicht zusammenhängen. Hierher gehören:

1) Knochensystem; 2) Marksystem; 3) Knorpelsystem; 4) Fibröses System; 5) Faserknorpelsystem; 6) Muskelsystem des thierischen Lebens (willkührliche Muskeln); 7) Muskelsystem des organischen Lebens (unwillkührliche Muskeln); 8) Schleimhautsystem; 9) Seröses System; 10) Synovialsystem; 11) Drüsensystem; 12) Lederhautsystem; 13) Oberhautsystem; 14) Haarsystem.

Rudolphi theilt die festen Theile des Körpers in einfache und zusammengesetztere.

A. Einfache Theile, *partes simplices*, sind:

1) Zellgewebe; 2) Horngewebe; 3) Knorpelgewebe; 4) Knochengewebe; 5) Sehnenfaser; 6) Gefässfaser; 7) Muskelfaser; 8) Nervenfaser.

B. Zusammengesetztere Theile; es sind:

1) Die Gefässe und zwar
 a) allgemeine, als Pulsadern, Blutadern und Lymphgefässe;
 b) besondere, nämlich die eigenthümlichen Kanäle der absondernden Organe, als die Gallen-, Speichelgefässe, Harnröhrchen und Harnleiter, Samengänge etc.

2) Die Häute.
 a) allgemeine: seröse, Schleim-, Faserhäute, Leder- und Oberhaut.
 b) besondere: Eihäute, Häute des Auges, Gehirns etc.

3) Drüsen, Theile, welche eine eigenthümliche Flüssigkeit bereiten, die durch besondere Ausführungsgänge ausgeleert wird.

4) Eingeweide, diejenigen im Körper einfach oder zweifach vorkommenden Organe, welche keine eigenthümliche Flüssigkeit bereiten und aussondern.

Die übrigen noch vorhandenen Eintheilungen der Systeme stehen den beiden hier zuerst angeführten so an klarer Uebersicht nach, dass wir sie mit Stillschweigen übergehen können. Wir werden die Beschreibung der einzelnen Systeme und ihres Gewebes nach der alten, jetzt noch gebräuchlichen Ordnung in den folgenden Lehren vornehmen.

1) *Osteologia*, die Lehre von den Knochen, der Theile, welche vermöge ihrer Härte und Starrheit, verbunden mit einem hohen Grade von Festigkeit, dem ganzen Körper eine sichere Grundlage geben, das Gerüste bilden, über und an welches die weichen Theile befestigt sind. Sie bilden zum Schutze edler Organe Höhlen und vermitteln durch ihre beweglichen Verbindungen unter ein-

ander die Bewegungen des Körpers, indem sie einen aus Hebeln und Stützen zusammengesetzten Mechanismus, passive Bewegungsorgane, darstellen. Mit dieser Lehre, in welcher das Knochengewebe betrachtet werden muss, vereinigen wir die der Knorpel, *Chondrologia* (*χόνδρος*, *cartilago*, der Knorpel), derjenigen starren Theile, welche wie die Knochen zur Bildung eines Gerüstes dienen können, aber vermöge ihrer Elasticität einem stärkern Drucke nachgeben und nach Aufhebung desselben ihre frühere Form wieder herstellen können.

2) *Syndesmologia* (*σύνδεσμος*, *ligamentum*, das Band), Bänderlehre, welche die sehnigen Vereinigungsmittel der Knochen unter einander behandelt und hier zugleich die Beschreibung des sehnigen Gewebes und der Synovialkapseln enthalten soll.

3) *Myologia* (*μῦς*, *μυός*, *musculus*, der Muskel), Muskellehre, betrachtet die aus Fleisch und Sehnen bestehenden Organe, welche vermöge ihrer lebendigen Verkürzung als active Bewegungsorgane die zu einem beweglichen Mechanismus verbundenen Knochen ihrer Bestimmung gemäss bewegen. Sie geben dem Körper hauptsächlich seine äussere Form und helfen Höhlen für wichtigere Theile bilden. Mit ihnen stehen Sehnen, *tendines*, Muskelscheiden, *aponeuroses* und Schleimbeutel, *bursae mucosae* in Verbindung und unterstützen sie in ihrem Zwecke.

4) *Angiologia* (*ἄγγος*, *vas*, das Gefäss), Gefässlehre, beschreibt baum- und netzförmig im ganzen Körper verbreitete häutige Kanäle, in welchen die Nahrungsflüssigkeiten nach allen Theilen hin und zurück bewegt werden. Es sind Arterien, Venen und Lymphgefässe.

5) *Neurologia* (*νεῦρον*, *nervus*, der Nerv), Nervenlehre, bietet die Beschreibung netz- und baumförmig überall im Körper verbreiteter Fäden und ihrer Ursprünge (Gehirn, Rückenmark, sympathischer Nerv) dar. Sie bestehen aus einer scheidenartigen Hülle und dem darin befindlichen Marke; und sind die Organe der Empfindung und Bewegung.

6) *Splanchnologia* (*σπλάγχνα*, *viscera*, Eingeweide), Eingeweidelehre, beschäftigt sich mit den zusammengesetztesten, für besondere Verrichtungen bestimmten Organen, die an verschiedenen Stellen des Körpers liegen und zu deren Beschreibung wir hier die des Zellgewebes, der Drüsen (*adenologia*, *ἀδήν*, *glandula* Drüse), und Häute (*dermatologia*, *δέρμα*, Haut) fügen. Die zu beschreibenden Eingeweide sind die folgenden:

a) Organe, für einzelne Verrichtungen der Seele bestimmt, Sinneswerkzeuge, welche am Kopf und Halse liegen. Es sind:

aa) das Sehorgan, *organon visus*.
bb) Gehörorgan, *organon auditus*.
cc) Geruchsorgan, *organon olfactus*.
dd) Geschmacksorgan, *organon gustus*.
ee) Stimmorgan, *organon vocis*.

b) Organe in der Brusthöhle, die zur Blutbereitung bestimmt sind.

aa) Athmungsorgane, *organa respirationis;* und beim Kinde: *bb*) die Thymusdrüse, *glandula thymus.*

c) Organe der Bauchhöhle sind:

aa) Chylusbereitende, *organa chylo-poëtica*, blutreinigende oder blutmischende, als: Magen, Därme, Leber, Pancreas, Milz, Nebennieren.

bb) Harnbereitende, *organa uro-poëtica*, als Nieren, Harnleiter, Harnblase und Harnröhre.

cc) Geschlechtsorgane, *organa genitalia.*

Allgemeine Betrachtung der Aussenseite des menschlichen Körpers.

Für die Bestimmung der Lage und Form innerer Theile ist in praktischer Hinsicht die Kenntniss der äussern Form des menschlichen Körpers von grosser Wichtigkeit, obgleich eigentlich die Betrachtung dieser innern Theile der Hauptgegenstand der Anatomie ist. Doch sind es weniger die einzelnen auffallenden Theile an der äussern Oberfläche, deren Benennungen schon im gewöhnlichen Leben im Gebrauche sind, die für uns wichtig sind, als vielmehr die einzelnen Gegenden, *regiones*, in welche der Körper zur genauen Bezeichnung der Lage innerer Organe getheilt ist. Die allgemeinste und natürlichste Eintheilung ist in Kopf, Rumpf und Gliedmaassen. An allen diesen Theilen unterscheidet man eine vordere und hintere Fläche; die erstere verbirgt am Rumpfe unter ihrer Decke Höhlen (für Athmungs-, Verdauungs- und Geschlechtsorgane) und kann mehr als die hintere zusammengebogen werden, sie heisst deshalb auch die Beuge- oder Bauchseite; die hintere Fläche dagegen enthält die feste Grundlage des Rumpfes, die Wirbelsäule, *columna vertebrarum*, und ist wegen ihres wichtigen Inhaltes (Rückenmark) weniger beugsam, sie heisst die Streck- oder Rückenseite. Ein Schnitt, welcher perpendiculär mitten durch den Körper geführt wird, trennt ihn in 2 gleiche Hälften, in eine rechte und eine linke. In ihnen finden sich so ziemlich symmetrisch Theile von derselben Struktur und Verrichtung, welche also im Körper doppelt vorhanden sein *(partes pares)* und in den beiden Hälften eine entsprechende Lage haben müssen. Am vollkommensten symmetrisch sind vorzüglich diejenigen Theile, welche die äussere Form des Körpers bestimmen und seinen Bewegungen vorstehen, als Knochen, Knorpel, Bänder, Muskeln und Haut; hierher sind aber auch noch zu rechnen: die Sinnesorgane und die zu diesen Theilen gehenden Gefässe und Nerven. We-

niger symmetrisch sind die nur einmal vorhandenen Organe (*partes impares*), welche aber auch, wenn sie in der Mittellinie liegen, durch senkrechte Spalten, Scheidewände, Einschnitte und Vorsprünge in 2 gleiche Hälften getheilt werden; kommen sie nur auf einer Hälfte vor, dann entbehren sie aller Symmetrie, was vorzüglich bei den in der Bauchhöhle eingeschlossenen Verdauungsorganen der Fall ist. Durch diese Symmetrie ist nicht nur die Schönheit des Körpers bedingt, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Uebereinstimmung der Empfindungen doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt. Doch steht sie stets mit den Zwecken, welche die Theile des Körpers haben, in genauer Uebereinstimmung und ist deshalb da nicht vorhanden, wo sie mit diesen nicht vereinbar ist.

A. Kopf, *caput*, ist der oberste, rundliche, auf dem Halse sitzende Theil des menschlichen Körpers, welcher eine vollständige knöcherne Grundlage hat, in welcher sich Höhlen für das Gehirn und die höhern Sinnesorgane befinden. Er zerfällt in den Schädel und in das Gesicht.

I) Schädel, cranium, wird der obere grössere, mehr nach hinten gelegene eiförmige Theil des Kopfes genannt, der nicht nur die ganze mit Haupthaaren besetzte Gegend desselben einnimmt, sondern sich auch vorn bis an den untern Rand der Stirn, hinten bis hinab in die Nackengrube und seitlich bis zum Ohre erstreckt. Alle, seine Grundlage bildenden Knochen (*ossa cranii*), tragen zur Bildung einer Höhle für das Gehirn (Schädelhöhle) bei. Sein oberer Theil heisst Schädeldecke, *calva*, sein unterer die Basis.

a) Schädeldecke, *calva*, der obere nach allen Seiten gewölbt aufsteigende, das Gehirn an den beiden Seiten und oben umschliessende Theil des Schädels. Man unterscheidet an ihm:

1) Das Vorderhaupt, *sinciput*, den vordersten Theil, dessen untere, gleich über den Augenhöhlen gelegene, von Haaren mehr oder weniger freie Portion die Stirn, *frons*, genannt wird. Diese Stirngegend, *regio frontalis*, reicht nach oben bis zu dem Haarwuchse, nach unten bis zu den Augenbraunen, seitlich stösst sie an die Schläfe. Sie ist nach dem Scheitel zu bald höher, bald niedriger, bald breiter gewölbt.

2) Scheitel, *vertex*, ist die höchste Stelle des Schädels, welche zwischen Vorder- und Hinterhaupt liegt. Die Scheitelgegend umschreibt aber nicht nur diesen Punkt, sondern den ganzen obern Umfang der Schädeldecke.

3) Hinterhaupt, *occiput*, der hintere, mehr runde und weiter herausragende Theil des Schädels, welcher in eine obere und untere Hinterhauptsgegend zerfällt. Die obere, *regio occipitalis superior*, ist abgerundeter, geht nach oben in die Scheitel-, seitlich in die Schläfegegend über; die untere Occipitalgegend, *regio occipitalis inferior*, ist mehr platt und liegt dem Nacken näher.

4) Schläfe, *tempora*, der auf beiden Seiten des Kopfes, über der Wange und Kaumuskelgegend gelegene platte Theil des Schädels, dessen vorderer Theil unbehaart, der hintere obere, auch Oberohrgegend, *regio supraauricularis*, genannt, behaart ist. An der Gränze

zwischen diesen beiden Theilen befindet sich das **äussere Ohr**, *auricula*, in gleicher Höhe mit der Nase.

b) **Basis, Grundfläche des Schädels**, *basis cranii*, sieht gegen den Hals und an sie schliesst sich nach vorn das Gesicht an.

II) Gesicht, facies, ist der vorn und unterhalb des Schädels gelegene kleinere, unregelmässig viereckige Theil des Kopfes, in welchem sich Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinn befinden. Ihm ist ein eigner Charakter verliehen, welcher bei verschiedenen Menschen verschieden ist und theils von der Ausbildung der äussern Sinnesorgane, theils von der Gehirnbildung und dem muskulösen Apparate unter der Gesichtshaut abhängig ist. Das Gesicht wird in die folgenden Gegenden eingetheilt.

1) **Nasengegend**, *regio nasalis*, ist die mittlere unterhalb der Stirn, über dem Munde liegende Gegend, die auf jeder Seite oben durch die Augenhöhlen-, unten durch die Wangengegend begränzt wird. Aus ihrem Mittelpunkte ragt die **Nase**, *nasus*, hervor, welche vom untern Theile der Stirn, zwischen den beiden Augenhöhlen mit einem schmalen, dünnen, knöchernen Ende, **Nasenwurzel**, *radix nasi*, entspringt; nach unten breiten sich ihre beiden knorpligen Seitenflächen, welche nach vorn in den **Nasenrücken**, *dorsum nasi*, zusammenstossen, gegen die Wangengegend und nach vorn hin aus und enden mit einem untern freien Rande, welcher vorn die **Nasenspitze**, *apex nasi*, seitlich die **Nasenlöcher**, *nares*, umgränzt. Diese letztern sind durch die **Nasenflügel**, *alae s. pinnae nasi*, den untern grössern und beweglichen Theil der Nasenflächen gedeckt, und durch eine **Scheidewand**, *septum nasi*, getrennt. Die Nase hat den grössten Einfluss auf den Ausdruck der Physiognomie und ist hinsichtlich ihrer Gestalt und Grösse sehr vielen Modificationen unterworfen. Die Gestalt variirt vorzüglich auf dreierlei Weise: als Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase. —

2) **Augenhöhlengegenden**, *regiones orbitales*. Die zu beiden Seiten der Nase, dicht unter der Stirn liegenden Gegenden, welche nach aussen neben sich die Schläfengegend, nach unten die Wangengegend haben, fassen die Seh- und Thränenorgane in sich, die in einer Höhle, **Augenhöhle**, *orbita*, geschützt liegen. An diesen Gegenden bemerkt man: die **Augenbraunen**, *supercilia*, ein von innen nach aussen gehender erhabener Bogen, oberhalb je der Augenhöhle, welcher mit kurzen, dicht an einander stehenden, steifen, gewöhnlich etwas dunklern Haaren besetzt ist, die mit ihren Spitzen gegen die Schläfe hin gerichtet sind. Ihre Bestimmung ist, die Stärke des Lichtes zu vermindern und den Schweiss vom Auge abzuleiten. Die **Augenlieder**, *palpebrae*, 2 dünne, sphärische, vorn gewölbte, hinten ausgehöhlte, aus Haut, Knorpel, und Muskel bestehende Platten, eine **obere** und eine **untere**, sie bedecken die Augenhöhle und stossen in den **innern** und **äussern Augenwinkel**, *canthus internus et externus*, zusammen; an den innern stumpfern Winkel sieht die *caruncula lacrymalis* zum Theil hervor. Zwischen den beiden freien, geraden Rändern (*margines palpebrales*) der Augenlieder, welche mit kurzen, steifen Haaren, **Augenwimpern**, *cilia*, besetzt sind, die am obern ab-, am untern aufwärts gerichtet stehen, befindet sich die quere **Augenliedspalte**, *rima palpebrarum*, in welcher der vordere Theil des **Augapfels**, *bulbus oculi*, sichtbar wird und die geschlossen, erweitert und eng gemacht werden kann.

3) Wangengegenden, *regiones malares s. zygomaticae.* Die Wange, *gena*, ist der erhabenste Theil des Antlitzes und entspricht dem stark hervortretenden Wangenknochen. Zwischen den Wangen beider Seiten ist der längste Breitedurchmesser des Gesichts. Diese Gegend liegt etwas seitlich und abwärts von der Augenhöhlengegend, und geht oben in die Nasen-, hinten in die Kaumuskel und unten in die Backengegend über. Die Gränze zwischen der Wangen- und Nasengegend bildet eine Furche der äussern Haut, *sulcus nasojugalis*, welche sich vom innern Augenwinkel nach aussen gegen die Wange mehr oder weniger tief und weit herumzieht.

4) Backengegenden, *regiones buccales*, umschreiben die Backe, *bucca*, und liegen unterhalb der vorigen bis zum untern Rande des Unterkiefers herab, nach vorn an die Mund- und Kinngegend, nach hinten an die Kaumuskelgegend stossend. Sie bestehen meist aus weichen Theilen, welche den Raum zwischen dem Ober- und Unterkiefer ausfüllen und nach vorn unmittelbar in die Lippen übergehen. Bei Manchen ist die Backe voll und rund, Bausbacke, und gegen den Mundwinkel hin findet sich eine Vertiefung, Backengrübchen, *gelasinus s. rima gelasina*, die vorzüglich beim Lächeln bemerkbar wird.

5) Mund- oder Lippengegend, *regio labialis s. oris*, befindet sich in der Mitte des Gesichtes unter der Nase, zwischen den beiden Bakkengegenden, über der Kinngegend. Sie zeigt einen Querspalt, den Mund, *os*, welcher nach oben und unten durch eine Lippe begränzt wird, welche beide nach den Seiten in einen Mundwinkel, *angulus oris*, zusammenlaufen. Die Oberlippe, *labium superius*, ist die grössere und wird auf jeder Seite durch eine Nasenlippenfurche, *sulcus nasolabialis*, die sich von dem Nasenflügel bogenförmig bis gegen den Mundwinkel herabzieht, von der Wangengegend getrennt. In ihrer Mitte befindet sich eine von der Nasenscheidewand herabgehende Längenfurche, *philtrum*, zu deren beiden Seiten in den Pubertätsjahren der Knebelbart, *mystax*, hervorwächst. Die Unterlippe, *labium inferius*, ist dicker und mehr nach aussen umgeworfen, als die obere und wird durch eine Querfurche, Kinnlippenfurche, *sulcus mentolabialis*, vom Kinne geschieden; unter ihrer Mitte wächst der Zwickelbart, *pappus*.

6) Kinngegend, *regio mentalis*, bildet den untersten mittlern Theil des Gesichtes und gränzt nach oben an die Mund-, seitlich an die Unterkiefergegend; nach unten geht sie in die Kieferzungenknochengegend über. Der mittlere hervorragende, mehr oder weniger abgerundete Theil dieser Gegend ist das Kinn, *mentum*, in dessen Mitte bisweilen ein Grübchen bemerklich ist. Bei sehr fleischigen oder fetten Menschen erhebt sich unterhalb des Kinnes eine quere Hautwulst, das Doppelkinn. Auf der Haut dieser Gegend und auf den benachbarten entwickelt sich der eigentliche Bart, *barba*.

7) Unterkiefergegenden, *regiones maxillae inferiores*, von denen zu beiden Seiten des Kinnes eine liegt, bilden den untern Theil der Backen- und Kaumuskelgegend. Sie nehmen den untern Rand des Gesichtes ein und entsprechen dem Unterkiefer; nach unten setzen sie sich am Halse in die Kieferzungengegend fort.

8) Kaumuskelgegenden, *regiones massetericae*, liegen vor dem Ohre unter der Schläfen- und Wangengegend, von welcher sie durch den deutlich fühlbaren Jochbogen getrennt sind; nach vorn gehen sie in die Backen-, nach hinten in die Ohrdrüsengegend über. Sie werden durch die ganze Ausbreitung des Kaumuskels (*masseter*) bestimmt und man fühlt an ihnen, besonders bei geöffnetem Munde, den Gelenkfort-

satz des Unterkiefers. Diese Gegend ist beim Manne der Sitz des Backenbartes, *julus*.

9) Ohrdrüsen- oder Unterohrgegenden, *regiones infra-auriculares s. parotideae*, befinden sich an jeder Seite des Gesichtes eine, unterhalb des Ohres zwischen dem Gesichte, Hinterkopfe und Halse, und werden durch die Wurzel des Jochbogens, den äussern Gehörgang und die Basis des Zitzenfortsatzes von der Oberohrgegend geschieden. Sie stösst nach vorn an die Kaumuskel-, nach hinten an die Hinterhaupts- und nach unten an die seitliche Halsgegend. Unter der Haut dieser Gegend liegt die Ohrspeicheldrüse, *parotis*, und viele grosse Gefäss- und Nervenstämme.

B. Rumpf, Stamm, *truncus*, ist dem Umfange und der Masse nach der Haupttheil des Körpers, dem der Kopf aufsitzt und die Gliedmaassen anhängen. Seine Grundlage bildet die Wirbelsäule, das Rückgrath, *columna vertebralis*, welche den Kanal für das Rückenmark in sich schliesst und an welche sich die übrigen Theile des Rumpfes seitlich ansetzen. Er ist von geringerer organischer Wichtigkeit als der Kopf, von grösserer aber, als die Gliedmaassen, da er in seinem Innern die Organe enthält, welche den zur Erhaltung des Lebens nothwendigen Stoffwechsel besorgen. Sie sind in 2 Höhlen vertheilt, welche durch das Zwerchfell innen deutlich getrennt sind, deren Gränze am äussern Umfange des Rumpfes aber nicht deutlich auffällt. Die obere dieser Höhlen, die Brusthöhle, *cavitas thoracis*, deren Grundlage von den Brustwirbeln, Rippen und Brustbein gebildet wird, dient zur Aufnahme des Herzens und des Respirationssystems; die tiefer, unterhalb des Zwerchfells gelegene Bauchhöhle, *cavitas abdominis*, mit der Beckenhöhle, *cavitas pelvis*, schliesst die Verdauungs-, Fortpflanzungs- und Harnorgane ein. Zunächst unterscheidet man am Rumpfe eine vordere oder Beuge-, und eine hintere oder Streckseite, welche mehr flächenartig sind, während die seitlichen Flächen, in welchen sie zusammenlaufen, mehr gewölbt erscheinen. Sowohl an der vordern als hintern Fläche denkt man sich gewisse Linien, Rumpflinien, welche am Halse, Thorax, Bauche und Becken verschiedene Gegenden abgränzen.

I) Hals, collum, ist der obere, schmale, rundliche Theil des Rumpfes, auf welchem der Kopf ruht, und zwar so, dass er in gewöhnlicher Körperhaltung in seinem Schwerpunkte unterstützt wird. Bei manchen Subjekten ist der Hals dick und kurz, bei andern lang und dünn; die mehrste Breite hat er unter dem Hinterkopfe, nach unten verschmälert er sich. Als Norm wird für die Länge des Halses im äussern Anblick von dem Kinn an bis zur Brust eine halbe Gesichtslänge, für den hintern Theil eine ganze gerechnet. Am besten theilt man ihn in eine vordere, hintere und in die seitlichen Portionen ein, an deren jeder verschiedene Gegenden zu berücksichtigen sind.

a) Vordere Halsportion, mehr abgerundet als die hintere, wird

im engern Sinne Hals, *collum*, genannt und ist auf beiden Seiten durch einen rundlichen, schief von oben und aussen nach unten und innen laufenden Wulst, der vom Kopfnicker (*m. sternocleidomastoideus*) herrührt, begränzt. Die obere Gränze macht der untere Rand des Unterkiefers, die untere der Handgriff des Brustbeins. So stellt diese ganze Parthie ein Dreieck dar, dessen Basis gegen den Unterkiefer, die Spitze nach dem Brustbeine sieht. In ihm geben das Zungenbein, der Kehlkopf und die Schilddrüse Veranlassung zur Eintheilung in die folgenden Gegenden.

1) Kieferzungenknochengegend, *regio suprahyoidea s. mylohyoidea*, nimmt die untere freie Fläche am Kopfe, welche vorn über den übrigen Theil des Halses hervorragt, ein und wird nach oben und vorn vom Unterkiefer, nach unten vom Zungenbein, *os hyoideum*, begränzt; zu beiden Seiten geht sie in die Ohrdrüsengegend über. Sie bildet die untere Wand der Mundhöhle und eine von vorn nach hinten und von oben nach unten schräge Fläche, welche je nach den Bewegungen der Zunge oder des Kehlkopfs sich erhebt oder niederfällt.

2) Unterzungenknochengegend, *regio infrahyoidea*, fängt unter dem Zungenbeine an und erstreckt sich bis zum Brustbeine, ihre seitlichen Gränzen bildet der Kopfnicker. Sie stellt ein ziemlich regelmässiges Dreieck dar, *interstitium iugulare*, dessen Basis an das Zungenbein stösst und kann in folgende Gegenden getheilt werden:

aa) Kehlkopfgegend, *regio laryngea*, die oberste zunächst unter dem Zungenbeine liegende, an welcher eine Erhabenheit, *eminentia laryngea*, hervortritt, welche dem Schildknorpel angehört und bei den Männern (*Pomum Adami*, Adamsapfel) deutlicher ist.

bb) Schilddrüsengegend, *regio thyreoidea*, welche unterhalb der vorigen über der folgenden ihre Lage hat, der Schilddrüse entspricht und deshalb nach ihren Seiten hin aufgewulstet ist.

cc) Kehlgrube, Oberbrustbeingrube, *jugulum s. fossa suprasternalis*, das untere vertiefte Ende des Dreiecks, welches sich dicht über dem Handgriffe des Brustbeins zwischen den untern Enden beider Kopfnicker befindet.

b) Seitliche Halsgegenden, Oberschlüsselknochengegenden, *regiones supraclaviculares*. An jeder Seite des Halses liegt eine solche Gegend, welche die vordere Fläche desselben mit der hintern vereinigt. Sie bildet ebenfalls ein Dreieck, dessen Basis auf dem Schlüsselbeine ruht und dessen Spitze an die Ohrdrüsengegend stösst. Ihr vorderer Rand wird vom Kopfnicker, der hintere vom Kappenmuskel (*m. cucullaris*) gebildet. Dicht über dem Schlüsselbeine befindet sich an dieser Gegend eine Vertiefung, die Oberschlüsselknochengrube, *fossa supraclavicularis*, in welcher wichtige Gefässe und Nerven liegen.

c) Hinterer Theil des Halses, Nacken, Genick, *cervix s. nucha*, ist breiter und länger als der vordere, fängt von der Hinterhauptsgegend an und verliert sich nach unten in den Rücken, seitlich geht er in die Oberschlüsselknochen- und Schultergegenden über. Er zerfällt in den mittlern und in die seitlichen Theile.

1) Nacken, *nucha*, *s. regio spinalis cervicis*, im engern Sinne, ist der mittlere Theil des Genickes und in seiner Mitte oben etwas vertieft, Nackengrube, *fossa nuchae*.

2) Die seitlichen Theile des Genickes, *regiones cervicales*, sind durch die unterliegenden Nackenmuskeln wulstiger.

II) Oberleib, Brustkasten, thorax, pectus, befindet sich zwischen Hals und Abdomen, von welchem letztern er aber nicht scharf abgegränzt wird. Er dient den obern Gliedmaassen zum Anheftungspunkte und seine knöcherne Grundlage, welche die Brusthöhle in sich schliesst, stellt einen abgestumpften, mit der Spitze nach oben gerichteten Kegel dar. Durch die umgebenden weichen Theile und Schulterknochen wird aber diese Form äusserlich an der Brust unsichtbar, da diese dann oben breiter erscheint. Man unterscheidet am Thorax die vordere, hintere und die seitlichen Flächen.

a) Vordere Fläche des Thorax, gewöhnlich Brust genannt, zerfällt in die mittlere, Brustbeingegend, und in die neben dieser liegenden Zitzengegenden.

1) Brustbeingegend, *regio sternalis*, gränzt oben an die Kehlgrube, unten an die Herzgrube und seitlich an die Zitzengegenden. Sie entspricht dem Brustbeine und dessen Verbindung mit dem Schlüsselbeine; bei der Frau wird sie durch die Brüste vertieft, Busen.

2) Zitzen-, Unterschlüsselknochen- oder Brustdrüsengegenden, *regiones mammillares s. infraclaviculares*, bezeichnen die Stellen zur Seite des Brustbeins, unterhalb des Schlüsselbeins, an welchen sich die Milchbrüste, *mammae*, beim Weibe befinden. Sie gehen nach oben in die Oberschlüsselknochen-, nach unten in die Unterrippen-, nach innen in die Brustbein- und nach aussen in die Unterachselgegend über.

b) Seitliche Flächen des Thorax, Rippengegenden, *regiones costales*, werden von den stark nach aussen gewölbten Rippenkörpern gebildet und zerfallen in eine obere, Achselgrubengegend, und eine untere, Rippengegend.

1) Achselgrubengegenden, obere Rippengegenden, *regiones costales superiores s. fossae axillares*. Diese Gegend ist am obern seitlichen Theile des *Thorax* zwischen Muskeln versteckt und bildet die innere Wand der Achselhöhle, *fossa axillaris*; sie deckt die 4 obern Rippen.

2) Mittlere Rippengegend, erstreckt sich von der 4. bis zur 8. Rippe.

3) Untere Rippengegend, *regio hypochondriaca*, welche von der 3. bis zur 12. Rippe reicht, wird mit zu den Abdominalgegenden gerechnet.

c) Hintere Fläche des Thorax, gewöhnlich nur Rücken, *dorsum*, genannt, zerfällt in einen mittlern Theil und zwei seitliche.

1) Rückgraths- oder Brustwirbelgegend, *regio spinalis thoracica*, ist der mittlere Theil des Rückens, welcher sich nach oben in

den Nacken, nach unten in den Rückentheil des Unterleibes fortsetzt und zwischen den beiden Schulterblattgegenden (desshalb auch Zwischenschulterblattgegend genannt) liegt. In ihrer Mitte stehen die Stachelfortsätze der Brustwirbel hervor.

2) Schulterblattgegenden, *regiones scapulares.* Eine jede umschreibt das Schulterblatt, dessen Vorsprünge durchzufühlen oder bei magern Personen zu sehen sind. Sie stösst nach oben an die Nacken- und Oberschlüsselknochengegend, nach vorn an die Achselhöhlen-, nach hinten an die Brustwirbel- und nach unten an die untere hintere Rückengegend.

3) Untere hintere Rückengegend, liegt unterhalb der vorigen, von dem untern Winkel des Schulterblattes an, bis zur 12. Rippe.

III) Unterleib, Bauch, abdomen, venter. Mit diesem Namen wird der mittlere, zwischen Thorax und Becken gelegene Theil des Rumpfes belegt, dessen vordere Fläche der Bauch, *venter,* die seitlichen die Hüften, *coxae s. ilia*, und die hintere die Lenden, *lumbi*, genannt werden. Die Form des Bauches ist im Allgemeinen länglich und vorn von oben nach unten gewölbt, hinten und an den Seiten ist er oben etwas vertieft, nach unten wird er breiter. Doch ändert sich diese Form nicht nur nach den Stellungen, Lagen und Bewegungen des Körpers, sondern auch beim Athmen, bei der Schwangerschaft und bei vielen andern Umständen innerer Theile. Sein vorderer Theil ist beweglicher und ausdehnbar, weil er nur aus weichen Theilen (Haut und Bauchmuskeln) besteht, während die Seiten und der hintere Theil unbeweglicher sind wegen der falschen Rippen, den Lendenwirbeln und den Hüftbeinen.

a) Vordere Fläche des Bauches zerfällt in eine obere, mittlere und untere Region, wovon jede der Breite nach nochmals in eine mittlere und zwei Seitengegenden geschieden wird.

1) Oberbauchgegend, *regio epigastrica s. thoraco-epigastrica,* reicht in ihrer Mitte vom Ende des Brustbeins abwärts bis zur Gegend etwa 2—3 Finger breit oberhalb des Nabels, seitlich von der 8. bis zur 12. Rippe. Ihre untere Gränze lässt sich am besten durch eine Querlinie bestimmen, welche vom untern Rande der letzten Rippe der einen Seite nach der andern herübergezogen wird. Durch 2 senkrechte Linien wird diese Gegend in eine mittlere und 2 seitliche geschieden.

aa) *Epigastrium, Regio gastrica, scrobiculus cordis,* Magengegend, Herzgrube, ist der mittlere dreieckige Theil der *reg. epigastrica,* welcher nur von weichen Theilen gebildet, zwischen den Knorpeln der untern 6 Rippen liegt.

bb) *Regiones hypochondriacae*, untere Rippengegenden, Hypochondrien, die beiden Seitenregionen der Oberbauchgegend, eine rechte und eine linke, fassen äusserlich denjenigen Theil des knöchernen Oberleibes in sich, welcher dem vordern Theile der 6 falschen Rippen und ihrer Knorpel entspricht. Diese Gegenden werden auch von einigen zum Oberleib gerechnet.

Hinter dieser Oberbauchgegend befindet sich im Innern des Körpers

der obere Theil der Bauchhöhle, durch das Zwerchfell von der Brusthöhle geschieden; die **mittlere** Gegend derselben enthält vorzüglich den linken Theil der Leber und den rechten des Magens und grossen Netzes, den Anfangstheil des Zwölffingerdarms und etwas weiter abwärts den queren Grimmdarm. Das **rechte Hypochondrium** ist vom rechten Leberlappen erfüllt, das **linke** vom blinden Sacke des Magens und der daran hängenden Milz.

2) **Mittelbauchgegend**, *regio mesogastrica*, nimmt den Theil des Bauches ein, welcher sich zwischen der Querlinie befindet, die von der letzten Rippe der einen Seite zur andern herübergezogen wird, und der Linie, die quer vom obern Rande des einen Hüftknochens zum andern herüberläuft. Sie erstreckt sich ungefähr 3 Finger breit auf- und abwärts vom Nabel, doch nicht nur in der Mitte, sondern auch nach den Seiten. Auch sie zerfällt in eine mittlere und 2 Seitenregionen. Im Innern dieser Gegend finden sich hauptsächlich die Dünndärme, ein Theil des grossen Netzes und seitlich der Grimmdarm.

aa) *Regio umbilicalis*, **Nabelgegend**, der mittlere Theil der *reg. mesogastrica*, in deren Mitte sich der **Nabel**, *umbilicus*, befindet.

bb) *Regiones iliacae s. suprailiacae*, **Oberhüft- oder Darmgegenden**, die seitlichen Theile der Mittelbauchgegend, fallen zwischen die letzte Rippe und den Hüftkamm.

3) **Unterbauchgegend**, *regio hypogastrica*, entspricht den weichen Theilen, welche den grossen Beckenausschnitt zwischen den beiden Darmknochen ausfüllen und welche nach unten auf beiden Seiten durch die bogenförmigen Linien begränzt wird, die vom obern vordern Hüftbeinstachel gegen die Schaambeinfuge gezogen werden. Im Innern des Bauches liegt in der Mitte dieser Gegend ein grosser Theil der Dünndärme, auch lässt sich hier der Grund der angefüllten Blase und vom 4. Monate der Schwangerschaft an, die Gebärmutter fühlen. In den seitlichen Theilen liegt bei den Männern der Leistenkanal mit dem Samenstrange, bei den Weibern mit dem runden Mutterbande. Die einzelnen Theile dieser Gegend sind folgende:

aa) **Eigentliche Unterbauchgegend, Hypogastrium**, *regio hypogastrica stricte sic dicta*, der mittlere Theil, liegt zwischen der Nabel- und Schaamgegend und den Leistengegenden.

bb) **Leistengegenden, Weichen**, *regiones inguinales*, die seitlichen Regionen der Unterbauchgegend, welche von fast dreieckiger Gestalt, nach unten durch eine bogenförmige Rinne (**Leistengrube**, *fossa inguinalis*) von der Oberschenkelgegend geschieden sind.

b) **Hintere Fläche des Bauches** ist nur von geringem Umfange und wird in die *regiones lumbales* getheilt.

1) *Regiones lumbales s. renales*, **Lenden- oder Nierengegenden**, befinden sich zu beiden Seiten des Lendentheiles des Rückgrathes zwischen der letzten Rippe und dem obern Rande des Hüftknochens. Sie gehen nach vorn in die Darmgegenden über.

IV) Das Becken, pelvis, der unterste Theil des Rumpfes, bildet sowohl die Basis desselben und dient namentlich im Sitzen dazu, als auch die Unterlage, auf welcher die Füsse im Stehen oder Knieen den übrigen Körper in die Höhe richten. Vorzüglich gewährt das Becken aber,

indem es den untern Theil der Abdominalhöhle bildet, durch seine festen Wände den Harn- und Geschlechtsorganen einen sichern Aufenthalt. Auf seinen breiten obern Theilen (Hüftknochen) ruht zugleich ein grosser Theil der Dünndärme und seine äussere Oberfläche giebt vielen Muskeln Punkte zur Befestigung. Am Becken ist die vordere, hintere, seitlichen und untere Fläche zu betrachten.

a) Vordere Fläche des Beckens.

1) Schaamgegend, *regio pubis*, wird den Schaamberg nebst allen äusserlich sichtbaren Geschlechtstheilen in sich fassen. Beim Manne sieht man hier den Hodensack und den Penis; bei der Frau den zwischen den äussern Schaamlippen versteckten Eingang in die Scheide u. s. w.

b) Seitliche Flächen des Beckens.

1) Hüftgegenden, *regiones coxarum s. infrailiacae*, Unterhüftgegenden, die etwas gewölbten seitlichen Theile des Beckens, welche sich, auf jeder Seite eine, von den Leistengegenden nach hinten gegen die Hinterbacken herumziehen.

c) Hintere Fläche des Beckens, an deren mittlerm Theile das Kreuz- und Steissbein zu fühlen ist und deren seitliche Theile die Hinterbacken bilden.

1) *Regio sacro-coccygea*, Kreuz-Steissknochengegend. Sie ist die Fortsetzung der Lendengegenden und endigt den hintern Theil des Rumpfes; ihre Gestalt ist dreieckig wie die Knochen, von welchen sie den Namen führt; nach unten endigt sie sich mit der Spitze des Steissbeins und geht in die After-Dammgegend über; seitlich in die Gesässe.

2) *Nates s. clunes*, die Gesässe oder Hinterbacken, bilden die beiden kugelförmigen, fleischigen, sich zur Seite des Kreuzknochens an der hintern Fläche des Beckens befindenden Polster, welche von den 3 Glutäen und einer dicken Fettlage formirt werden und zwischen welchen sich der After unten öffnet. Diese Gesässgegend, *regio natium* theilt man auch noch in eine obere, *epiglutis*, und eine untere Region, *hypoglutis*, welche letztere an den Schenkel gränzt und an der sich der Sitzknorren durchfühlen lässt.

d) Untere Fläche des Beckens.

1) *Regio ano-perinaealis*, After-Dammgegend, welche nach vorn an die Schaam-, nach hinten an die Steissbeingegend stösst und zwischen den Gesässen liegt. An ihr bemerkt man nach hinten den After, *anus*, und eine von diesem nach vorn gegen die Geschlechtstheile laufende Naht, *raphe*. Die Stelle, an welcher sich dieselbe befindet, zwischen After- und Geschlechtstheilen, wird Mittelfleisch, Damm, *perinaeum*, benannt.

C. Die Gliedmaassen, Extremitäten, *extremitates*, sind die äussern, an den Rumpf befestigten beweglichen Theile des Körpers, welche keine Höhlen für wichtige Organe enthalten, sondern nur der Bewegung gewidmet sind. Es sind obere und untere Extremitäten.

I) Obere Extremitäten, Brustglieder, Arme, extre-

mitates superiores s. thoracicae, brachia, hängen bei aufrechter Stellung an beiden Seiten des Körpers, vom obern Theile des Thorax bis ungefähr zur Mitte der Schenkel herab und können mit ihrem unteren Theile der Hand, vermöge ihrer Gelenke alle Gegenden des Körpers berühren. Wir zerlegen jede obere Extremität in die Schulter, den Oberarm, Vorderarm und in die Hand. An dem mit vorwärts gerichteten Daumen herabhängenden Arme unterscheiden wir eine innere oder Beuge- und eine äussere oder Streckfläche, ferner eine vordere oder Daumenseite, *latus radiale*, und eine hintere oder kleine Fingerseite, *latus ulnare*.

1) Schulter, *humerus, axilla, omos,* der höchste Theil der obern Extremität, seiner Grundlage nach vom Schlüsselknochen und dem Vordertheile des Schulterblattes gebildet. Die Schultern geben dem Körper in seinem Obertheile seine volle Breite, an ihnen unterscheidet man eine vordere und hintere Gegend.

a) *Regio axillaris thoraco-humeralis*, Achsel- oder vordere Schultergegend, welche sich am äussern Ende des Schlüsselbeins neben der Brustdrüsengegend, vor und über der Achselhöhle befindet. Sie zeigt nach vorn einen runden Vorsprung, welcher dem vordern Theile des Kopfes des Oberarmknochens entspricht und neben diesem nach innen eine breite und oberflächliche Rinne, welche die Achselhöhle bezeichnet. Der höchste Theil dieser Gegend ist die Schulterhöhe, *acromion*.

b) *Regio scapulo-humeralis*, hintere Schultergegend, deckt den obern vordern Theil des Schulterblattes und geht nach hinten zu in die Schulterblattgegend über. An ihr fühlt man den hintern Theil des Oberarmkopfes.

2) Oberarm, *brachium s. humerus,* ist der unterhalb der Schulter bis gegen den Ellenbogen hin liegende, cylindrische, nach aussen und innen etwas abgeplattete Theil der obern Extremität, an welchem eine vordere innere oder Beugefläche und eine hintere äussere oder Streckfläche unterschieden wird. Am untern Theile des Oberarms und dem obern des Vorderarms findet sich die Ellenbogengegend, *regio cubitalis,* an deren inneren Fläche die Armbeuge, *flexura s. plica cubiti*, und an der äussern der Ellenbogenknorren, *olecranon,* bemerklich ist. An den beiden Seiten dieser Gegend ragt ein Gelenkknopf, *condylus*, hervor, von welchen der innere besonders stark ist.

3) Vorder- oder Unterarm, *antibrachium,* liegt zwischen der Ellenbogengegend und Hand und hat die Form eines verkehrten abgestumpften und vorzüglich nach unten auf 2 Flächen abgeplatteten Kegels. Er bietet eine innere oder Palmarfläche, eine äussere oder Dorsalfläche, eine vordere oder Radialseite und eine hintere oder Ulnarseite dar.

4) Hand, *manus*, ist der unterste, sich an den Unterarm befestigende Theil, zugleich aber der Haupttheil der obern Extremität, welcher in die Handwurzel, Mittelhand und die Finger zerfällt. An der Hand bezeichnen wir eine innere, flach ausgehöhlte Hohlhand- oder Beugefläche, *superficies volaris* (*vola*, Hohlhand) und eine etwas gewölbte Rücken- oder Streckfläche, *superficies dorsalis* (Handrücken, *dorsum manus*). Beide Flächen gehen durch die Seitenränder in einander über, von welchen der in den Daumen auslaufende Rand der vordere, *margo radialis*, der am kleinen Finger liegende, der innere, *margo ulnaris*, heisst.

a) Handwurzel, *carpus*, ist der obere mit dem Vorderarme zusammenhängende kleinere Theil der Hand.

b) Mittelhand, *metacarpus*, die Hand im engsten Sinne, liegt zwischen dem Carpus und den Fingern, und hat eine Grundlage von 5 einzelnen Knochen, die aber einen gemeinschaftlichen Hautüberzug haben und an welche sich unten die Finger ansetzen. Um den Mittelhandknochen des 1. und 5. Fingers sind die Muskelparthien stärker und bilden in der Hohlhand am Radial- und Ulnarrande ein Polster, den Ballen des Daumens, *thenar*, und des kleinen Fingers.

c) Finger, *digiti*, 5 an Zahl, wovon jeder einzelne eine Dorsal- und Volar- oder Palmarfläche, einen Radial- und einen Ulnarrand hat. Es sind: 1) der Daumen, *pollex;* 2) Zeigefinger, *index;* 3) Mittelfinger, *digitus medius;* 4) der Ringfinger, *digitus annularis;* und 5) der Ohr- oder kleine Finger, *digitus minimus s. auricularis.* Alle, den Daumen ausgenommen, bestehen aus 3 Gliedern, *phalanges*, dieser nur aus 2.

II) Untere Extremitäten, Bauchglieder, Füsse (im weitern Sinne des Wortes), **extremitates inferiores s. abdominales, pedes.** Sie sind die Organe des Stehens und Fortschreitens und hängen, beide von gleicher Länge und Bildung, von der Seite des Beckens herab. Sie bilden bei einem ausgewachsenen Menschen noch etwas mehr als die Hälfte der ganzen Körperlänge und sind wegen ihrer Kraft erfordernden Funktion stärker und muskulöser, als die obern Extremitäten. Jede untere Extremität zerfällt in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss; an ihr unterscheidet man eine vordere und eine hintere Fläche, einen innern, der grossen Zehe und dem Schienbein parallel laufenden und einen äussern in der Richtung der kleinen Zehe und dem Wadenbeine verlaufenden Rand.

1) Oberschenkel, *femur*, ist der obere, dickste, rundliche, nach unten an Dicke abnehmende Theil der untern Extremität, welcher sich vom Becken bis zum Schienbeine des Unterschenkels erstreckt und mit diesem das Kniegelenk, *articulatio genu*, bildet. An der Gegend des Knies bemerkt man vorn die hervorragende Kniescheibe, *patella*, hinten die Kniekehle, *po-*

ples s. fossa poplitaea; zu beiden Seiten bilden 4 Gelenkknorren, wovon 2 dem Oberschenkel und 2 dem Schienbeine angehören, Auftreibungen, die besonders am innern Rande stark hervortreten.

Die vordere Fläche des Oberschenkels, *regio femoralis anterior,* welche nach oben an die Leistengegend stösst, ist ziemlich convex und zeigt eine oberflächliche Vertiefung, die sich schief von oben nach unten und von aussen nach innen erstreckt, sie scheint die Leistengrube fortzusetzen und ihre Richtung ist fast parallel mit der der Schenkelarterie.

Die hintere Oberschenkelgegend wird von der Hinterbackengegend durch eine gebogene Querfurche, *sulcus infra nates s. plica subischiadica*, getrennt.

2) Unterschenkel, *crus*, welcher zwischen dem Oberschenkel und Fusse seine Lage hat, gleicht einem unregelmässigen Kegel, dessen dickes Ende nach oben gekehrt ist. An der vordern Gegend zeigt sich in der Mitte an ihm, etwas unterhalb der Kniescheibe ein Knorren, *tuberositas tibiae*, von welchem sich eine Leiste, *crista tibiae,* bis zum untern Ende erstreckt, welches in die beiden Knöchel, *malleoli*, anschwillt. Die hintere Fläche enthält oben die Wade, *sura*, eine dicke gewölbte Stelle, welche von Muskeln gebildet ist, die nach unten in eine starke, fühlbare Sehne, *tendo Achillis*, auslaufen.

3) Fuss, Plattfuss, *pes*, bewegt sich in einer Aushöhlung des Unterschenkels zwischen den beiden Knöcheln und ist so angeordnet, dass seine untere etwas ausgehöhlte Fläche, Fusssohle, *planta pedis*, bei der vertikalen Stellung horizontal auf den Fussboden gerichtet ist, die obere gewölbte Fläche dagegen, der Fussrücken, *dorsum pedis*, da, wo sich seine 3 vordern Viertel mit seinem hintern Viertel vereinigen, das Gewicht des Körpers aufnimmt. Seine Form ist die eines Dreiecks, dessen Basis von den Fusszehen und die Spitze von der Ferse vorgestellt wird. Der Fuss zerfällt in die Fusswurzel, den Mittelfuss und die Zehen, an welchen Abtheilungen man eine Plantar- und Dorsalfläche, einen innern (nach der grossen Zehe laufenden) und einen äussern Rand bezeichnen kann.

a) Fusswurzel, *tarsus*, steht hinter- und oberwärts mit dem Unterschenkel, vorwärts mit dem Mittelfusse in Verbindung; aus ihm ragt nach hinten über den Unterschenkel hinaus die Ferse, *calx*, hervor.

b) Mittelfuss, *metatarsus*, ist der mittlere Theil des Fusses, welcher nach hinten mit dem Tarsus, nach vorn mit den ersten Gliedern der Zehen zusammenhängt. Obgleich seine Grundlage aus 5 einzelnen

Knochen besteht, so hat er doch eine gemeinschaftliche, ununterbrochene Hautbedeckung.

c) Die **Zehen**, *digiti pedis*, die 5 Endglieder des Fusses, sind nicht wie die Finger zum Greifen und Betasten bestimmt, sondern zunächst den Fuss zum Fortschreiten und Auftreten geschickter zu machen. Trotz dem sind sie den Fingern völlig analog organisirt und artikulirt. Sie werden vom innern Fussrande an abgezählt, die erste ist die **grosse Zehe**, *hallux*, welche nur aus 2 Gliedern besteht, während alle übrigen 3 besitzen.

Knochenlehre, *Osteologia.*

und

Knorpellehre, *Chondrologia.*

Die Knochen, *ossa,*

sind einzelne harte, feste, undurchsichtige, gelblich weisse, unempfindliche, trockne Körper von grossem specifischem Gewichte, welche nur sehr wenig elastisch und mehr spröde als nachgebend sind; sie widerstehen viel mehr als andere Theile zerstörenden Einflüssen und gehen nach dem Tode zuletzt in Asche über. Nur durch ihre physikalischen Eigenschaften, durch ihre Härte und Starrheit, verbunden mit einem hohen Grade von Festigkeit und Dichtigkeit, nützen sie dem Körper, indem sie dadurch geschickt werden, eine Grundlage für den Körper und jeden einzelnen Hauptt heil desselben zu bilden, welche den weichen Theilen zum Ansatze dienen kann und über welche dieselben hinweggespannt sind. Auch bilden sie feste Kapseln zum Schutze innerer zarter Gebilde, welche zum Leben besonders nöthig sind, und durch Zwischenmittel mit einander beweglich vereinigt, stellen sie einen Mechanismus her, welcher durch Muskelfasern verschiedentlich bewegt werden kann. Sie sind passive Bewegungsorgane, welche durch die aktiven, die Muskeln, in Bewegung gesetzt werden. Der ihnen zukommende Nutzen hängt also von ihrer ansehnlichen Härte und Festigkeit ab und diese verdanken sie ihrer Mischung. Nicht immer sind diese Eigenschaften der Knochen dieselben, sondern verschieden nach Alter, Körperconstitution, Lebensweise, Krankheiten u. s. w. Die einzelnen Knochen, mit einander zu einem Ganzen verbunden, stellen das Skelet, *sceleton s. sceletus*, dar.

A. Chemische Untersuchung der Knochen.

Die Knochensubstanz enthält unter allen organischen Substanzen die geringste Menge Wasser, doch findet sich auch in ihr ein wenig, welches dem organischen Bestandtheile seine festere Verbindung giebt, denn ausgetrocknet ist der Knochen zerbrechlicher. Die grösste Masse derselben machen aber die festen Bestandtheile aus, in welchen man 2 verschiedene Substanzen unterscheidet, eine weiche, organische, knorpelige und eine erdige, unorganische. Diese beiden Sub-

stanzen scheinen mechanisch mit einander verbunden zu sein, so dass die knorpelige in ihren engen Zwischenräumen die erdige aufnimmt oder mit ihr geschwängert ist. Eine jede dieser Substanzen hat nach der Entfernung der andern noch die Form des ganzen Knochens; verdünnte Salzsäure löst den unorganischen Bestandtheil auf, im Feuer verbrennt dagegen der organische und der erdige bleibt als weisser, zerbröckelnder Körper zurück.

a) Knochen-Bildungsknorpel, *cartilago ossescens s. formativa*, der thierische organisirte Theil ist weich, leicht, elastisch, gallert-knorpelartig, bräunlich, gelb, halbdurchsichtig, von zahlreichen Gefässen, Fett und etwas Zellgewebe durchzogen. Er giebt die als ein Continuum zusammenhängende Grundlage der Knochentheile und bestimmt die Gestalt und Biegsamkeit des Knochens. Diese Substanz wird zuerst erzeugt und dann erst die erdige in ihren Zwischenränmen abgesetzt, deren Sprödigkeit und Zerbrechlichkeit durch sie gemindert wird. Das Fett, was sie in bedeutender Menge enthält, giebt ihr die gelbliche Farbe; durch Kochen wird sie in Leim verwandelt, im feuchten Zustande ist sie der Fäulniss unterworfen und, dem Feuer ausgesetzt, verbrennt sie. Wird der erdige Theil durch Salzsäure ausgezogen, so bleibt dieser knorplige zurück und beträgt ungefähr dem Gewichte nach 0,30 bis 0,37 des frühern Knochens. Der durch Säuren vom erdigen befreite organische Bestandtheil ist durchsichtiger als Knorpel, löst sich schneller als dieser in kochendem Wasser zu Gallerte auf und nähert sich so dem sehnigen Gewebe.

b) Knochenerde, welche dem Knochen seine Undurchsichtigkeit, weisse Farbe, das grosse spezifische Gewicht und die Fähigkeit, der Fäulniss lange zu widerstehen, giebt, ist der feste, harte, mineralische Bestandtheil des Knochens und ohne Organisation. Er wird von den Gefässen des knorpligen Theiles in den feinen Zwischenräumen desselben abgesetzt und durchdringt diesen innigst. Durch Säuren (verdünnte Salz- oder Salpetersäure) wird er ausgezogen und bleibt nach Verbrennung (Calcination) des Knorpels als weisser, undurchsichtiger, schwerer, harter, spröder, zerbröckelnder, erdiger Körper zurück, der etwa 0,63 bis 0,70 des ganzen Knochens dem Gewichte nach ausmacht. Diese Erde besteht; 1) aus phosphorsaurem Kalk, welcher das Uebergewicht hat; 2) aus kohlensaurem Kalk, in geringerer Menge und 3) aus einer Spur von flusssaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia, Natron und Kochsalz; nach *Berzelius* findet sich auch noch eine sehr geringe Menge Schwefel darin vor.

Hiernach würde nun die chemische Analyse eines frisch getrockneten Knochens die folgende sein:

Knorpel und Krystallwasser der erdigen Salze	32,17	33,3 thierische Substanz.
Adern, zur Organisation des Knochens gehörig	1,13	
Phosphorsaurer Kalk	51,04	66,6 erdige Substanz.
Kohlensaurer Kalk	11,30	
Flusssaurer Kalk	2,00	
Phosphorsaurer Talk	1,16	
Natron mit etwas salzsaurem Natron . .	1,20	
	100	

Diese beiden Substanzen in dem gehörigen Verhältnisse mit einander verbunden, geben den Knochen ihre physikalischen Eigenschaften, wodurch sie dem Körper nützen, indem die knorplige die Sprödigkeit der erdigen vermindert und diese die Nachgiebigkeit von jener. Ueberwiegt der Knorpel, so werden die Knochen zu weich, beugsam, krümmen sich

leicht, (*osteomalacia*, Knochenerweichung), wie bei Neugebornen und Rhachitischen. Ist dagegen der Antheil der Knochenerde grösser, so werden die Knochen leicht zerbrechlich (*osteopsathyrosis s. fragilitas ossium*), wie bei Greisen. — Die Knochen werden in der Siedehitze durch Mineralsäuren aufgelöst; im Feuer geben sie bei Zersetzung ihres organischen Bestandtheiles weissen Dampf mit Fettgeruch und brennen dann mit heller Flamme; bei trockner Destillation erzeugt sich aus ihnen: Wasser, Ammonium, brandiges Oel, Fettsäure, Blausäure, gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas.

B. Textur der Knochen.

Jeder Knochen bietet ein faserig-zelliges Gewebe, poröses Gefüge, dar, von kurzen rauhen Fasern, deren Urform die körnige zu sein scheint, meistens von $\frac{1}{22}$—$\frac{1}{9}$''' Durchmesser, gebildet, welche sich netzförmig verbinden und unregelmässige, eckige, meist in einander sich öffnende Zwischenräume zwischen sich lassen. Doch ist die Längenbildung dieser Fasern immer die primäre und vorherrschende; in langen Knochen laufen sie parallel in der Längenrichtung des Knochens selbst, in breiten strahlenförmig von einem Punkte aus. Bisweilen lösen sich Knochenschichten auch in Form von Blättern ab, an welchen man das faserige Gewebe bemerkt. Je nachdem diese Fasern dichter oder lokkerer auf einander stossen, die Zwischenräume zwischen ihnen enger oder weiter sind, unterscheidet man 2 Knochensubstanzen, eine dichte und eine schwammige, die aber nicht chemisch von einander abweichen. Da, wo die erstere stark entwickelt ist, ist es die letztere weniger und umgekehrt.

a) Dichte Knochensubstanz, *substantia compacta*, oder Rindensubstanz, *s. corticalis*, weil sie die Rinde an der äussern Oberfläche der Knochen bildet. Sie dient zur Sicherheit gegen äussere Beeinträchtigung und macht den Knochen zu demjenigen Widerstande geschickt, den er seiner Bestimmung nach im Leben leisten soll. Die *s. corticalis* erscheint zwar mit unbewaffneten Augen gleichförmig dicht, hat aber auch Zellen, die nur sehr eng und gewöhnlich eirund, meist von $\frac{1}{25}$'' Durchmesser sind. Die sichtbaren grössern Kanälchen in ihr sind für Gefässe bestimmt, deren Eingänge an der äussern Oberfläche des Knochens *foramina nutritia* heissen. Sie bildet bei solchen Knochen eine dicke Rinde, welche, lang oder plattenförmig, nur eine geringe Dicke haben und leicht dem Zerbrechen ausgesetzt sind, umgekehrt sind aber die dünnen und kurzen Knochen nur von einer dünnen Lage Rindensubstanz überzogen.

b) Schwammige Knochensubstanz, *substantia spongiosa, cellulosa, reticularis, medullaris*, befindet sich im Innern der Knochen, besonders der kurzen und dicken, und bildet ein zelliges, weitmaschiges, netzförmiges Gewebe. Liegt sie zwischen 2 festen, aus Rindensubstanz bestehenden Platten, dann wird sie *Diploë* genannt. Das Gewebe dieser Substanz besteht im lebenden Zustande aus Fasern, die zerreissbar, aber nicht zerbrechbar sind wie in den todten Knochen und welche, vermöge des vitalen Duftes, lebendige Elasticität besitzen, deshalb aber auch fähig sind, jeder auf dieselben einwirkenden Kraft einen bedeutenden Widerstand entgegen zu setzen. Ausserdem verringert sie das Gewicht der Knochen bedeutend. Nach der Grösse der Maschen in dieser Substanz unterscheidet man eine netzförmige und schwammige.

α) *Substantia reticularis*, mit grössern, deutlichern Zwischenräumen, von festen Wänden umgeben, wie in den Röhrenknochen.

β) *Substantia spongiosa*, mit kleinen aber zahlreichen Zellen von minder festen Wänden, wie an den Enden der Röhrenknochen.

C. Ernährungsapparat des Knochen.

Die Ernährung, Unterhaltung der Substantialität jedes Knochens liegt im *Periosteum*, Knochenhaut, welches mit reichlichen, netzförmig verbreiteten Gefässen durchdrungen ist, die sich von ihm in den Knochen hinein erstrecken und in dessen Zellgewebe ein neues, das Innere des Knochens einnehmendes Gewebe (*membrana medullaris*, Markhaut) entwickeln. Dieser Gefässapparat hat eine doppelte Thätigkeit: 1) er stellt durch materielle Produktion die Knochenmaterie dar und 2) steht er der Entwickelung der wässrigen vitalen Partikelchen im Innern des Knochens vor, welche als ein die Zellen des Gewebes erfüllender vitaler Duft dargestellt werden. Dieser durchdringt ununterbrochen die Substanz und qualificirt einzelne Knochentheilchen zur Aufnahme durch die Lymphgefässe. Er wird sich vorzüglich reichlich in der *substantia spongiosa* finden und diese weicher, nachgiebiger, elastischer machen müssen, weil in dieser ein bedeutenderer Gefässapparat, als in der dichten Knochensubstanz befindlich ist. Es muss also jede Knochenstelle, welche von dem Periosteum entblösst wird, absterben (*necrosis*, Knochenbrand).

a) Knochenhaut, *periosteum externum*, ist eine dünne, feste, aus Zellgewebe und Sehnenfasern bestehende Haut, von nur geringer Elasticität und Contraktilität, ohne Nerven und Sensibilität, welche glatt über die ganze äussere Fläche eines Knochens hinweggespannt ist. Nur an den Stellen fehlt sie, mit welchen sich 2 Knochen unmittelbar an einander anlegen; bei einer beweglichen Verbindung setzt sie sich an der Gelenkkapsel, die äussere Platte derselben bildend, von einem Knochen auf den andern fort, bei einer *Synarthrose* (unbeweglichen Verbindung) geht sie unmittelbar von einem auf den andern, oder auf den anstossenden Knorpel (*perichondrium*) über. So giebt sie einen zusammenhängenden Ueberzug für sämmtliche Knochen ab. Ihre innere rauhe Fläche ist durch kurzes Zellgewebe, durchtretende Gefässe und einzelne Sehnenfasern, die sich in die Knochenvertiefungen einsenken, mit der Oberfläche des Knochens verbunden; die äussere Fläche verhält sich verschieden nach den Verbindungen, welche sie eingeht (mit Sehnen, Muskeln etc.). An manchen Stellen ist sie ganz sehnig, dick und rauh, an andern dünn und glatter und fast nur aus Zellgewebe bestehend; am dünnsten ist sie da, wo sich die Muskelfasern durch kurze sehnige Enden an die dichte Knochenmasse anheften. Mit den Sehnen, Aponeurosen und Bändern hängt sie so innig zusammen, dass sie kaum abgetrennt werden kann; fest angeheftet ist sie auch an die Nähte und an die Gränzen der Epiphysen. — Das Periosteum ist mit vielen Blutgefässen durchzogen, welche sich netzformig in ihr verbreiten und von hier aus in den Knochen eindringen; besonders gefässreich und deshalb lockerer und dicker ist es bei Embryonen und Kindern. Saugadern sind auch an seiner Oberfläche sichtbar. Es führt in der Augenhöhle den Namen *periorbita*, auf der äussern Fläche des Schädels *pericranium*, auf Knorpeln *perichondrium* und über Bändern *peridesmium*.

b) Markhaut, *tela s. membrana medullaris*, *periosteum internum*, ist ein zartes, gefässreiches Zellgewebe, nicht die Fortsetzung der äussern fibrösen Knochenhaut, welches die Zellen im Innern des Knochens auskleidet. Diese Haut nimmt ihren Ursprung von der Zellhaut der Blutgefässe und bildet nicht eine zusammenhängende Haut oder einen Sack, sondern be-

steht aus einer Zusammenhäufung kleiner, dünner, ziemlich runder Bläschen oder Zellen (**M a r k s ä c k c h e n**, *sacculi s. cellulae medullares*), an welchen sich die Blutgefässe netzförmig verbreiten und ein weiches Fett, **K n o c h e n m a r k**, absondern. Ist also dem äussern Zellgewebe ganz ähnlich, nur sind die Zellen zarter.

K n o c h e n m a r k, *medulla ossium*, ein durchsichtiges, weiches, öliges, feineres Fett, was sich aber weder durch seine Gestalt noch chemische Beschaffenheit vom gewöhnlichen Fette unterscheidet. Es wird von den Gefässen der Markhaut in den erwähnten Säckchen abgesetzt und erscheint unter dem Mikroscope als ein Haufen von $\frac{1}{600}$ — $\frac{1}{300}$'' im Durchmesser haltenden Kügelchen. Besonders findet es sich in der schwammigen Substanz und dem *tubus medullaris* der Röhrenknochen angehäuft. Man kann der Consistenz nach einen mehr feinen, **m a r k i g e n S a f t**, *succus medullaris*, und ein **g r ö b e r e s M a r k** unterscheiden. Ersteres ist von mehr röthlichem Ansehen und findet sich in der *subst. reticularis*, letzteres ist dicker und gelblicher und erfüllt die Röhren der langen Knochen. — Beim Embryo fehlt das Knochenmark ganz, erst mit der Verknöcherung fängt es an sich zu erzeugen, dafür findet sich eine blosse Gallerte vor. Bei Kindern ist es noch röthlich, flüssiger und mehr gallert- als fettartig, bei Alten wird es dunkelgelb und reichlicher, weil die Markhöhlen grösser werden. Es soll über die Hälfte des Gewichtes eines Knochens ausmachen und steht mit der Ernährung des übrigen Körpers im Verhältnisse. — **N u t z e n d e s K n o c h e n m a r k e s.** Zunächst ist es wie alles übrige Fett ein Nahrungsstoff, welcher für vorkommende Fälle, wo der Ernährungsprocess gehemmt oder beschränkt ist, aufbewahrt und dann wieder aufgesogen wird. Dabei bildet es für die Gefässe, welche es umgiebt, ein Polster und schützt sie so vor Erschütterungen, die sonst durch die harte Knochenmasse leicht auf sie fortgepflanzt würden, ohne deshalb das Gewicht des Knochens sehr zu vermehren. Frühere Ansichten waren, dass es den Knochen ernähre, einöle und minder spröde mache, dass es nur ein Ausfüllungsstoff sei oder Wärme binde.

c) **B l u t g e f ä s s e d e r K n o c h e n**, *arteriae nutritiae*, welche aus dem Periosteum in den Knochen eindringen und dabei von dünnen Fortsätzen desselben begleitet werden, wodurch dieses zugleich mit befestigt wird, sind entweder für die Knochensubstanz selbst bestimmt, oder für die Markhaut zur Absonderung des Markes. Sie werden nicht von entsprechenden Venen begleitet. — **D i e k l e i n e r e n A r t e r i e n f ü r d i e d i c h t e S u b s t a n z** dringen durch äusserst zahlreiche, enge, haarfeine Kanälchen unter spitzigen Winkeln ein und verbreiten sich in dieser Substanz nach der Richtung der Knochenfasern. **D i e g r ö s s e r n A r t e r i e n f ü r d i e s c h w a m m i g e S u b s t a n z** treten durch weniger zahlreiche und grössere Löcher durch die Rindensubstanz hindurch und bilden an der Markhaut Netze, welche nach den Zwischenräumen hin Mark absetzen. Diese letztern heissen also mit Unrecht *art. nutritiae*. — **D i e V e n e n** laufen nicht in Begleitung der Arterien, sondern auf besondern Wegen durch platte gewundene Kanäle, aus dem Knochen heraus; sind ziemlich gross und haben eine sehr dünne Wand, welche wahrscheinlich nur von der innersten Venenhaut gebildet wird.

d) **N e r v e n - u n d L y m p h g e f ä s s e** sind zwar in der Knochensubstanz noch nicht entdeckt worden, doch lässt sich vermuthen, dass sie an den Blutgefässen eintreten. Dieses wird sehr wahrscheinlich, da ein Knochen bei Krankheiten schmerzhaft und auch theilweise aufgesogen werden kann.

Da die Gefässe der Knochen nur sehr klein und ihre Anzahl in Vergleich zu der Grösse der Knochen sehr gering ist, ihnen auch sichtbare Nerven und Lymphgefässe abgehen, so ist leicht einzusehen, wie der

Erwähnungsprocess nur sehr langsam in ihnen vor sich gehen kann und wie Krankheiten nur allmählig entstehen und auch so wieder verschwinden müssen. Trotz dieser geringen Lebenseigenschaften behaupten die Knochen aber doch als organische Theile ihre Integrität, können auch nach dem verschiedenen Lebensprocesse Veränderungen erleiden (an Masse zu- und abnehmen) und sich bei Beschädigungen wieder erzeugen. Sie erlangen zwar am spätesten ihre Vollkommenheit, desto vollkommner scheint aber ihre Bildung und Reproduktion von Statten zu gehen.

D. Entwickelung der Knochen, Osteogenesis.

In der Bildungsgeschichte der Knochen sind 3 Zustände zu unterscheiden: 1) derjenige, in welchen die Masse noch weich, membranös (schleimig) und mit den, jedem Bildungsgewebe eigenen, Körnchen versehen ist; 2) den knorpligen Zustand und 3) den verknöcherten. — In der frühsten Periode (in der 3. Woche nach der Empfängniss, wo der Embryo zuerst sichtbar werden soll) unterscheiden sich die Knochen von der übrigen gallertartigen Masse des Embryo durchaus nicht durch grössere Consistenz; bis zur 5. Woche nimmt aber diese weiche Masse da, wo sich später Knochen bilden, an Festigkeit zu. Wo ein platter Knochen entsteht, findet sich jetzt eine mehr oder minder dichte Membran und wo in Zukunft ein langer oder runder Knochen erscheint, sieht man die Substanz der Uranlage solider und dunkler werden. Die Kügelchen des Keimstoffes werden häufiger, liegen näher an einander und verbinden sich durch eine glasartige, durchsichtige, gallertartige Masse zu einem dichtern, weniger durchscheinenden knorpelartigen Stoffe, so dass man gegen die 7. Woche ein aus Knorpelmasse bestehendes Skelet im Innern des Embryo erkennen kann. Diese kleinen Knorpel nehmen meist gleich bei ihrem Entstehen die Form des später zu bildenden Knochens an; zuerst entsteht die Wirbelsäule, dann die Rippen, das Brustbein, die Grundfläche des Schädels, das Schulterblatt und die Beckenknochen.

Der die Grundlage bildende Knorpel hat aber nicht den faserig-zelligen Bau, wie der später daraus entstehende Knochen, sondern stellt eine einförmige, solide, homogene Masse dar, von derselben Form aber wie in Zukunft der Knochen und ebenfalls mit Knochenhaut überzogen. In ihm zeigen sich keine rothes Blut führende Gefässe. — Um diesen Knorpel zur Verknöcherung vorzubereiten, wird er, meist in der Mitte, weicher und lockerer und es bilden sich in ihm durch Aufsaugung einzelne rundliche Höhlen, welche sich der Länge nach vergrössern und mit unterdess gebildeten Quergängen zusammenfliessen. So stellen nun diese Zwischenräume zweigartige, hier und da mit Erweiterungen versehene und blind endigende Kanäle dar. Nach und nach vermehrt sich die Zahl derselben und der Knorpel bekommt dadurch die knochenähnliche, faserig-zellige Textur, er ist nun mit Zellen versehen, die unter einander communiciren. An den Wänden dieser Zellen entwickeln sich jetzt da, wo die Verknöcherung beginnen soll, feine Gefässnetze, welche sich immer mehr und mehr erweitern und anstatt einer farblosen

Flüssigkeit, wie früher, wirklich rothes Blut führen. Diese Gefässe scheinen dann entweder die Knochenerde in die Substanz des Knorpels abzusetzen, oder dieser durch neue Knochensubstanz verdrängt, oder die Körnchen der Uranlage in Knochenkörperchen metamorphosirt zu werden. — Die so zur Verknöcherung vorbereitete Stelle, welche nun durch die abgesetzte Knochenmaterie weiss und undurchsichtig geworden ist, nennt man das *Punctum ossificationis,* und ist von einer bestimmten Scheide umgeben, über deren Gränze hinaus die Verknöcherung nicht geht. Während der Knorpel so an einer Stelle verknöchert, bleibt er an dem übrigen Theile unverändert, später schreitet jedoch die Verknöcherung zu den benachbarten Stellen fort, welche vorher aber dieselbe Vorbereitung und Veränderung, wie die erste Stelle erleiden müssen. Hierbei verlängern sich theils die Kanäle von der Gränze des verknöcherten Stückes in den noch nicht verknöcherten Knorpel, theils dringen einzelne, in welchen Blutgefässe enthalten sind, von der äussern Oberfläche ein.

Die hauptsächlichsten über die Verknöcherung gemachten Beobachtungen sind kurz die folgenden. — Die Verknöcherung geht meist von der Mitte des Knorpels aus und zwar von innen nach aussen und gegen die Enden hin; bei flachen Knochen strahlenförmig, in den langen faserartig, in den vieleckigen nach allen Richtungen zu. — Sie nimmt nicht an allen Knorpeln des Skelets zugleich ihren Anfang, sehr oft auch nicht in derselben Zeitfolge, wie die Entstehung des Knorpels war. Die ersten Knochenkerne werden gewöhnlich im Unterkiefer und Schlüsselbeine bemerkt; die Vollendung der Verknöcherung ist ebenso verschieden, wie das Beginnen. — Die Bestimmung des Knochens scheint Antheil an seiner frühern oder spätern Entstehung und Ausbildung zu haben; die röhrenförmigen entstehen und vervollkommnen sich früher, als die platten, und diese schneller, als die kurzen. Dasselbe gilt von den einzelnen Stücken eines Knochens, die dicken Theile verknöchern später, als die platten, dünnen und langen. In der 14. Woche finden sich in den meisten Knorpeln Knochenkerne. — Sehr wenig Knochen bilden sich nur von einem Knochenkerne aus, in den meisten entstehen nach und nach mehrere Ossificationspunkte, welche allmählig in einander fliessen. In den kleinern flachen Knochen legt sich gewöhnlich nur ein Kern nieder. Die Stellen, wo die Knochenkerne zusammenstossen, verknöchern am spätesten, so dass bei vielen Knochen erst zur Zeit des vollendeten Wachsthums alle Spuren der ehemaligen Trennung verschwinden. Manche Knochen fangen erst nach der Geburt an zu verknöchern. — Die Knochen wachsen an den schon verknöcherten Stellen nicht so stark, als an den noch knorpligen; sie vervollkommnen sich in derselben Ordnung, wie ganze Knochen und einzelne Knochenstücke entstehen.

Beim Wachsthum der Knochen findet zu der Stelle, an welcher der noch nicht verknöcherte Theil des Knorpels an den schon verknöcherten gränzt, ein grösserer Zudrang des Blutes, als zu allen andern Punkten statt, wodurch hier die Verknöcherung rascher vorwärts schreiten kann. Während aber der Knochen noch an seiner äussern Oberfläche zunimmt, bleibt er selbst nicht ganz derselbe, sondern wird zum Theil,

besonders an den der Axe nähern Stellen, wieder aufgesogen, so dass sich daselbst Zellen und Markhöhlen bilden und vergrössern.

Die Ernährung eines ausgewachsenen Knochens ist ein fortgehender Bildungsprocess, denn es findet in ihm ebenso unaufhörlich, freilich viel langsamer, Stoffwechsel statt, wie in jedem andern Theile. Während Theilchen von ihm wieder aufgesogen werden, setzt sich neue Masse ab, was die Veränderungen der Knochen in den verschiedenen Lebensaltern und ihre Krankheiten beweisen. — Die Heilung gebrochener Knochen geschieht ebenfalls durch denselben Process, wie die Bildung, nur dass er hier durch den verletzenden Reiz zu einer höhern Thätigkeit gesteigert ist.

E. Formen der Knochen.

Man theilt die Knochen ihrer Gestalt nach in lange, platte und dicke.

1) Lange Knochen, Röhrenknochen, *ossa longa s. cylindrica*, kommen vorzüglich an den Extremitäten als Grundlage vor, überhaupt da, wo Theile grosse und schnelle Bewegungen ausführen sollen. Sie sind für die Stütze des Körpers und Behauptung der Steifigkeit einzelner Glieder am geeignetsten. Sie bestehen aus einem Mittelstücke und 2 Enden.

a) Mittelstück, Körper, *corpus s. diaphysis*, ist der mittlere, dünnere, lang ausgezogene, meist walzenförmige oder mehr oder weniger dreiseitige (also mit 3 Flächen und 3 Winkeln versehene) Theil. Es besteht fast ganz aus *subst. compacta* und hat in seinem Centrum eine mit Knochenmark angefüllte Höhle, *tubus medullaris*, in welcher sich *subst. reticularis* vorfindet. Trotz seiner Dünnheit und Leichtigkeit zeichnet sich dieser Theil doch durch Festigkeit aus.

b) Die Enden, *extremitates s. apophyses*, bestehen fast ganz aus schwammiger Substanz, ohne Markhöhle im Innern, die mit seiner dünnen Rinde umschlossen ist. Sie sind aufgeschwollener als der Körper, um bessere Gelenkflächen darzubieten, und mit einer dünnen Knorpelplatte überzogen. Ihre Gestalt variirt nach der Bestimmung des Knochens und der Art des Gelenkes, welches sie mit dem benachbarten Knochen bilden; meist stellen sie *capita* oder *condyli* dar. So lange die äussersten Stücken dieser Enden noch nicht durch Knochen-, sondern noch durch Knorpelmasse mit dem übrigen Theile vereinigt sind, nennt man sie *epiphyses*.

Meist entstehen lange Knochen aus 3, oder bisweilen aus noch mehrern Stücken, wovon das mittlere, welches sich am frühesten, als eine gerade dünne Röhre, bildet, dem Körper entspricht; die Endstücken verknöchern erst nach der Geburt und verschmelzen erst nach vollendetem Wachsthume völlig mit dem Körper.

2) Platte, breite Knochen, *ossa plana*, werden im Körper vorzüglich zur Bildung von Höhlen, oder da, wo viele Muskeln eine Befestigung brauchen, verwendet. Sie sind meist ebenso breit, als lang, und bestehen aus 2 Platten fester Substanz (*subst. vitrea*), zwischen welchen sich lockere (*diploë*), nach der Dicke des Knochens in verschiedener Quantität, befindet. Gewöhnlich sind sie auf der einen Fläche mehr oder weniger convex, auf der

andern concav. Man unterscheidet an ihnen 2 Flächen, mehrere Ränder und Winkel. Sie entstehen meist aus einem oder 2 seitlichen Verknöcherungspunkten, welche in der Mittellinie zusammenfliessen.

3) Dicke, kurze, gemischte Knochen, *ossa brevia s. multiformia*, sind von unregelmässiger Gestalt (würfelförmig, dreieckig, rundlich etc.) und keiner sich auszeichnenden Dimension, haben deshalb mehrere Flächen und Winkel. Hinsichtlich des Gewebes bestehen sie fast nur aus schwammiger Substanz, die mit einer Rinde umkleidet ist; sie enthalten keine Markhöhle und sind am wenigsten dem Zerbrechen ausgesetzt. Sie werden da gebraucht, wo eine auf viele kleine Knochenstücke vertheilte Bewegung hervorgebracht werden soll, oder wo die Knochen einen ziemlich grossen Umfang haben mussten, um als Stützen oder Ansatzpunkte zu dienen. Meist liegen sie in grösserer Anzahl beisammen und sind ihrem Zwecke nach mit vielen Rauhheiten und Gruben versehen.

An der äussern Oberfläche dieser 3 Arten von Knochen zeigen sich Erhabenheiten, Vertiefungen und Löcher von verschiedener Gestalt und Bedeutung, welche in die folgende Ordnung gebracht werden können.

I) Knochenerhabenheiten, eminentiae ossium, dienen entweder zur Bildung eines Gelenkes, oder überhaupt zur Verbindung zweier Knochen, oder zur Befestigung von Muskeln und Bändern.

a) Erhabenheiten, welche auf die Articulationsverbindung der Knochen unter sich Bezug haben; sind abgerundet, glatt, überknorpelt und regelmässig construirt. Sie bekommen nach ihrer Form folgende Benennungen:

1) Kopf, *caput*, ein mehr oder minder kugelförmig auslaufendes Knochenende. Der schmälere Theil, auf welchem er sitzt, heisst der Hals, *collum*. Am Oberarm und Oberschenkelknochen.

2) Köpfchen, *capitulum*, dieselbe Bildung, nur von kleinerer Form; an den Rippen, Mittel-, Hand und Fussknochen etc.

3) Gelenkknopf oder Hügel, *condylus*, weicht von der der Kugelform ab und ist verschiedenartig gedrückt oder abgeplattet. Es werden auch einige Vorsprünge nahe an Gelenkenden, z. B. am untern Ende des Oberarms, Condylen genannt, die aber zum Ansatze von Muskeln dienen.

b) Erhabenheiten zum Ansatze von Muskeln und Bändern, sind rauh, unregelmässig, nicht überknorpelt; bekommen erst in den spätern Jahren ihre vollkommene Form. Man kann sie nach ihrer Ausbreitung in 3 Abtheilungen bringen.

1) Hervorragungen mit einer verhältnissmässigen allseitigen Verbreitung.

α) *Tuberositas*, Höcker, eine verbreitete Hervorragung von verhältnissmässig bedeutender Höhe. Hierher gehört auch *trochanter*.

β) *Tuberculum*, Höckerchen, eine gleiche Erhöhung von geringerm Umfange, hügelartig.

γ) *Protuberantia*, eine Erhebung von einiger Verbreitung, aber geringer Höhe.

δ) *Spina*, Stachel, eine kleine, dünne, scharfe und spitze Hervorragung. Wird oft mit *crista* verwechselt.

2) Hervorragungen, in welchen die Dimension der Länge prädominirt und welche mehr oder minder stumpf- oder scharfspitzig auslaufen.

α) *Ramus*, Ast, die stärkere Hervorragung in dieser Ordnung.

β) *Processus*, Fortsatz, näher benannt nach seiner Aehnlichkeit mit irgend einem Dinge (*proc. coracoideus, styloideus, odontoideus etc.*), oder nach seiner Richtung (*proc. obliquus, transversus etc.*). Er erhält bisweilen auch einen Beinamen von dem Theile, an welchen er anstösst, oder den er mit bilden hilft (*proc. palatinus, nasalis, orbitalis etc.*).

3) Hervorragungen, die sich am Knochen in der Dimension der Breite fortziehen, also kantenähnlich.

α) *Crista*, Leiste, Kamm, eine weit ausgedehnte, stärker hervorspringende Linie, welche bisweilen dicke aufgeworfene Ränder, Lefzen, *labia*, hat.

β) *Linea*, Linie, eine weniger hervorragende kantenähnliche Erhabenheit.

Die Erhabenheiten an den Knochen entstehen, wenn sie etwas beträchtlicher sind, meist aus eigenen Knochenkernen, die sich erst später mit dem Körper des Knochens vereinigen. Mit Unrecht glaubt man, dass sie nur mechanisch durch den Druck oder die Zerrung der sich an sie ansetzenden Theile entständen, was wahrscheinlich schien, da sie desto stärker und rauher sind, je häufiger und kräftiger die Bewegungen der angehefteten Muskeln ausgeführt werden. Allein dann müssten sich Muskeln nicht auch in Vertiefungen ansetzen.

II) Knochenvertiefungen, Aushöhlungen, depressiones, excavationes ossium; sind vertiefte Räume, welche ganz oder theilweise von Knochensubstanz umschlossen sind und entweder mit der Verbindung der Knochen, mit der Anlage von Muskeln und Bändern, oder mit dem Laufe der Gefässe und Nerven in Bezug stehen.

a) Vertiefungen, welche von Knochenflächen umschlossen werden, Höhlen, *cavitates*.

1) Zusammengesetzte, *compositae*, von mehrern Knochen für wichtige Organe gebildet, als Schädel-, Rückenmarks-, Brust-, Beckenhöhle.

2) Einfache, *simplices*, nur von einem Knochen gebildete. Man unterscheidet hier:

α) Gruben, *foveae*, tiefe Aushöhlungen von rundlicher Form mit ziemlich weiter Oeffnung. Es sind:

αα) Gelenkgruben, *cavitates s. foveae articulares*, über-

knorpelt, entweder flache, Dellen, *cavitates glenoideae*, oder tiefe, Pfannen, *cavitates condyloideae*, *acetabula*.

ββ) Gruben zur Aufnahme von Weichgebilden.

β) *Impressiones*, Eindrücke, oberflächliche Vertiefungen, meist in breiten Knochen und für weiche Theile bestimmt.

γ) *Fossae*, rinnenartige Vertiefungen, welche meist der Länge nach verlaufen.

δ) *Sulci*, Furchen, wo die Länge der Vertiefung bedeutend die Breite und Tiefe übertrifft.

ε) *Sinus*, *antrum*, tiefere Knochenhöhle in der Knochensubstanz, mit Oeffnungen nach aussen.

ζ) *Cellulae*, Zellen, fächerförmige Höhlen von geringerer Geräumigkeit, welche unter einander und mit grössern Höhlen in Verbindung stehen.

b) Zwischenräume an Knochenrändern.

1) *Incisura*, Einschnitt, eine Aushöhlung am Knochenrande, als ob ein Stück herausgeschnitten wäre.

2) *Fissura*, Spalte, als ob ein Schnitt, ein Riss, in den Knochen gemacht wäre.

III) Wirkliche Durchbrechungen der Knochenmasse, perforationes. Aufhebung der Continuität eines Knochens durch seine ganze Substanz hindurch.

1) *Foramen*, das Loch, führt durch den Knochen hindurch oder in eine Höhle desselben. Es erhält den Beinamen von seiner Gestalt (*ovale*, *rotundum*), oder dem Theile, zu welchen es führt und an welchem es liegt, oder von seiner Bestimmung. Ist es die Oeffnung eines Kanales, dann wird es besser *apertura* genannt.

2) *Canalis s. ductus*, Kanal, wenn die Entfernung von der äussern zur innern Oeffnung von einiger Bedeutung ist.

F. Verbindungen der Knochen unter einander, conjunctio, iunctura, nexus ossium.

Ihrem Zwecke gemäss sind die einzelnen Knochen auf verschiedene Art unter einander verbunden, wonach sich auch die Struktur der an einander stossenden Theile derselben richtet. Im Allgemeinen ist die Vereinigung zweier Knochen doppelter Art, entweder unbeweglich oder beweglich, was aber auf verschiedene Weise bezweckt wird.

I) Unbewegliche Verbindung, Synarthrosis, bei welcher die Oberflächen, welche die Knochen einander zukehren, in allen Punkten fest an einander haften.

a) Unmittelbare Synarthrose, ohne einen Zwischenkörper, ist ganz unbeweglich.

1) *Sutura*, Naht. Hier greifen zackige, rauhe gezähnte Ränder so in einander, dass die Zacken des einen in die Vertiefungen des andern Knochens zu liegen kommen. Kommt nur zwischen den Kopfknochen vor. Man unterscheidet eine wahre und eine falsche Naht.

αα) *Sutura vera*, bei welcher die Zacken deutlich und bedeutender

ausgeprägt sind. Sie findet sich zwischen den Schädelknochen und ist fester als die *spuria*.

α) *Sutura dentata*, gezahnte Naht, wenn die Zacken parallel laufende, lange Spitzen bilden, wie bei *s. sagittalis*.

β) *Sutura serrata*, wenn die Zacken kleiner sind und mit ihren Spitzen schräg über einander liegen, wie bei einer Säge; bei *s. coronalis*.

γ) *Sutura limbosa*, wenn die Zacken seitwärts wieder kleinere haben, wie bei *s. lambdoidea*.

bb) *Sutura spuria s. notha*, bei welcher die an einander liegenden Knochenränder ohne merkliche Zacken und Vertiefungen, nur rauh, sind, wie an den Gesichtsknochen.

α) *Sutura squamosa*; der zugeschärfte Rand des einen Knochens ist schuppenartig über den des andern hinweggeschoben.

β) *Harmonia*, wenn sich 2 nur etwas rauhe Ränder an einander legen.

Zwischen den eine Naht bildendenden Knochenrändern liegt ein dünne, kaum merkliche Lage knorpliger oder häutiger Substanz, welche die Fortpflanzung eines Stosses von einem Knochen zum andern mässigen und Knochenrisse aufhalten kann. Im Alter verschwinden viele der Suturen, indem die durch sie verbundenen Knochen in einen zusammenfliessen.

2) *Gomphosis*, Einkeilung, (*γόμφος*, der Keil), wo ein Knochen in den andern, wie ein Keil oder Nagel eingeschlagen ist. So stecken die zapfenförmigen Wurzeln der Zähne in den Kiefern; doch liegt hier noch eine dünne Haut zwischen beiden.

b) Mittelbare Synarthrose, durch einen Zwischenkörper, lässt nach der Elasticität dieses Körpers eine geringe Bewegung zu.

3) *Synchondrosis*, Knorpelhaft, Knorpelfuge, (*σύν* und *χόνδρος*, der Knorpel), *symphysis* (*συμφύω*, ich wachse zusammen). Zwischen 2 platten Knochenflächen ist entweder ein wahrer Knorpel oder ein Faserknorpel eingelegt, welcher fest mit beiden Flächen verwächst. Nach der grössern oder geringern Elasticität dieses Zwischenkörpers, abhängig von seiner Dicke und Weichheit, findet eine geringe Beweglichkeit Statt.

4) *Syndesmosis*, Bandhaft (*σύνδεσμος*, das Band), bei welcher 2, dicht an einander liegende Knochen durch kurze, straff von einem zum andern gezogene Bänder vereinigt sind.

II) Bewegliche Verbindung, Diarthrosis (*δία*, durch, und *ἄρθρον*, Gelenk), Gelenkverbindung. Hierbei können 2 einander berührende Knochen mit ihren glatten überknorpelten Oberflächen sich an einander hin und her bewegen, sie bilden ein Gelenk, *articulus*. Diese Verbindung geschieht durch Bänder, *ligamenta*, welche sich neben den einander berührenden Knochenflächen festsetzen. Sie verhalten sich nach der Art der Diarthrose verschieden, überall findet sich aber eine

mit Gelenkschmiere gefüllte Synovialkapsel, welche durch eins oder mehrere Bänder, nach dem Grade der Beweglichkeit, verstärkt wird. Man unterscheidet nach der Art und dem Grade der Beweglichkeit die folgenden Diarthrosen.

1) *Amphiarthrosis*, straffes Gelenk, wenn 2 platte, meist kleine Gelenkoberflächen nur wenig an einander hin und her gleiten können, was durch kurze, straffe, nicht nachgiebige Bänder bezweckt wird. Z. B. an der Hand- und Fusswurzel.

2) *Rotatio*, *trochoides*, Roll-, Drehgelenk (τροχός, das Rad), wo sich ein Knochen nur in einem halben Kreise oder $\frac{1}{3}$, entweder um sich selbst, oder um einen ihm parallel liegenden anderen bewegen kann. Hierbei dreht sich entweder ein langer Knochen in einem Ringe, oder ein Knochenring dreht sich um einen cylindrischen Knochen. Der eine dieser Knochen ist mit einer halbmondförmig ausgeschweiften Gelenkfläche versehen, der andere bildet ein Köpfchen, welches von einem ringförmigen Bande umgeben wird. Am Vorderarme die Speiche, der Atlas um den 2. Halswirbel.

3) *Ginglymus*, Gewinde, Winkel-, Charnier-, Gewerbgelenk (γίγγλυμος, Thürangel), bei welchem sich ein langer Knochen mit seinem Ende an dem eines andern in einer Richtung nur so bewegen kann, dass er einen Winkel beschreibt. Bei einem solchen Gelenke ist also nur Beugung, *flexio*, und Streckung, *extensio*, möglich, alle Seitenbewegung ist aufgehoben, deshalb hier auch noch Seitenbänder. Gewöhnlich greifen die Gelenkenden in einander ein; das eine, um welches sich das andere bewegt, ist meist rollenförmig, hat die Gestalt eines querliegenden, halbdurchschnittenen Cylinders, das andere Ende zeigt eine Vertiefung mit einer Erhabenheit vorn und hinten.

4) *Arthrodia*, freies Gelenk. Hier kann sich ein Knochen an dem andern nach allen Richtungen hin bewegen, so dass er einen kegelförmigen Raum umschreibt. Er kann sich in 2, sich rechtwinklig durchkreuzenden Richtungen beugen und strecken, wodurch Bewegungen nach 4 Richtungen hin, welche man Beugung, Streckung, Ab- und Adduktion nennt, hervorgebracht werden. Gehen diese in einander über, so wird der kegelförmige Raum beschrieben. In einem solchen Gelenke bewegt sich ein gewölbtes Knochenende in einer ausgehöhlten Grube; je grösser hierbei der Gelenkkopf im Verhältniss zur Grube, je runder er und je flacher sie ist, desto freier wird die Bewegung. Diese jetzt beschriebene Art von Gelenk nennt man noch beschränkte Arthrodie.

Die freieste Arthrodie, das Kugelgelenk, ist eine Verbindung der *Arthrodia* mit *rotatio*, bei welcher der Knochen nicht nur die Bewegungen nach jenen 4 Richtungen hin ausführen kann, sondern sich auch um seine Axe oder eine dieser parallelen

Linie drehen. Hier muss das Ende des sich bewegenden Knochens kugelförmig gestaltet sein, das des andern eine Grube darstellen, welche, wenn sie tiefer ist (*acetabulum*, Pfanne) und fast den ganzen Kopf umfasst, ein Nussgelenk, *enarthrosis*, bildet. — Um diese Gelenke liegt nur ein geringer Bandapparat, meist nur Kapselbänder, damit die Bewegungen durch sie nicht gehemmt werden.

C. Geschichtliche Notizen über die Osteologia.

Hippocrates giebt dreierlei Arten von Schädelbildung an, nachdem nämlich das Vorder- oder Hinterhaupt, oder beide Seiten mehr hervorragen; hiernach richte sich auch die Beschaffenheit der Nähte, welche entweder ein T oder H oder X bilden. Auch kennt er die Diploë der Kopfknochen und das Kiefergelenk. — Vor *Aristoteles* kannte man die Wirbel, deren Zahl nicht immer dieselbe sein sollte, die Schlüsselbeine, Rippen, das Schulter-, Ellenbogen-, Hüft- und Kniegelenk. Von der Hand und dem Fusse wird nur gesagt, dass sie viele Gelenke besitzen; auch eine Feuchtigkeit wird erwähnt, welche die Gelenke schlüpfrig erhält (Synovia). — *Celsus* lieferte einen kurzen Abriss der Osteologie als Einleitung zu der Lehre von den Verletzungen und Krankheiten der Knochen, der freilich noch sehr unvollkommen ist. So wird kein Fortsatz am Schulterblatte erwähnt und das Becken als ein Knochen, *coxarum os*, betrachtet. — *Rufus* von Ephesus ist in vielen Stücken genauer als Celsus; *Galen* empfiehlt das Studium der Osteologie sehr, erwähnt die künstlichen Zusammenfügungen der Knochen unter dem Namen σκελετὸς, erklärt mehrere Kunstwörter in dieser Lehre und die verschiedenen Arten der Knochenverbindungen und beschreibt die einzelnen Knochen. — *Alex. Achillini* entdeckte a. 1480 p. Chr. den Hammer und Amboss im Ohre; *Vesal* untersuchte besonders die Schädelknochen, von denen er 8 angiebt; *Berengar* und *Ingrassias* richteten ihr Augenmerk vorzüglich auf das Keilbein; letzterm ist auch die Entdeckung des Steigbügels zuzuschreiben. *Fallopia* beschrieb das Siebbein genauer; *Alberti* zeigte zuerst die Wormschen Knöchelchen und *Paaw* das *ossiculum Sylvii* im Ohre. *Eustachi* entdeckte die *tuba Eustachii;* den *aquaeductus vestibuli*, die *lamina spiralis*, die *scalae cochleae* und den *canalis Fallop.* kannte *Fallopia;* den Vorhof (*forum metallicum*) entdeckte *Vesal.* — Die Osteologie und die Lehre von den Knochen des Foetus bearbeitete *Koyter.*

Die morphographische Kenntniss der Knochen findet sich schon bei den Anatomen aus der Italienischen Schule ziemlich vollkommen und die Entdeckungen der neuern Zeit in diesem Zweige der Anatomie beziehen sich nur auf den feinern Bau und die Entwickelung der Knochen.

Allgemeine Uebersicht der Knochen des menschlichen Körpers.

Alle Knochen des menschlichen Körpers nach ihrer natürlichen Lage mit einander vereinigt bilden das Gerippe, oder Skelet, *sceletus* oder *sceletum*, welches ein natürliches, *scelet. naturale*, heisst, wenn es durch seine natürlichen Verbindungsmittel zusammengehalten wird, dagegen ein künstliches, *scelet. artificiale*, wenn dazu Draht oder andere mechanische Hülfsmittel verwendet werden. Das Gerippe ist ganz symmetrisch gebildet und kann durch einen Längenschnitt, welcher von oben nach unten durch die Mitte läuft, in 2 ganz gleiche Hälften getheilt werden. Deshalb sind alle Knochen, die an der Seite liegen, doppelt vorhanden, paarig, diejenigen aber, welche sich in der Mittellinie befinden, unpaar. Die letztern sind aber dann durch diese Linie in 2 gleiche Hälften getheilt. Diese Symmetrie zeigt sich auch bei der Ausbildung des Skelets, denn die sich entsprechenden Knochen beider Seiten entstehen zu derselben Zeit und wachsen in demselben Grade.

Das Gerippe zerfällt in 3 Hauptabtheilungen, in: 1) den Kopf, 2) Rumpf und 3) die Gliedmaassen.

I) **Kopf, caput**, der oberste Theil des Skelets, welcher auf den Halswirbeln aufsitzt, besteht aus den Knochen des Schädels und des Gesichts.

A. Schädelknochen, *ossa cranii*, bilden die Hirnschale, eine ovale Kapsel für das Gehirn. Es sind nach vollendetem Wachsthum 7 Stück, oder, werden die 6 Gehörknöchelchen dazu gerechnet, 13.

1) *Os frontis*, Stirnbein, bildet den vordersten Theil des Schädels.

2 u. 3) *Ossa parietalia s. bregmatis*, Scheitel- oder Seitenbeine, liegen am obern gewölbten Theile des Schädels.

4) *Os basilare*, Grundbein, welches durch die Verwachsung des *os occipitis*, Hinterhauptsbein, und *os sphenoideum*, Keilbein, gebildet wird und auf dem Grunde des Schädels liegt.

5 u. 6) *Ossa temporum*, Schläfenbeine, liegen zu beiden Seiten des Schädels und jedes enthält in seinem Innern 3 Gehörknöchelchen: *malleus*, Hammer; *incus*, Amboss und *stapes*, Steigbügel.

7) *Os ethmoideum*, Siebbein, dessen Lage vorn unter dem Stirnbeine ist.

Gesichtsknochen, *ossa faciei*, 15 Knochen, welche vorn unter der Gehirnkapsel das Gesicht bilden, in welchen Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinn liegen.

1 u. 2) *Ossa maxillaria superiora*, Oberkieferbeine, bilden den grössten Theil des Gesichts; jedes ist mit 8 Zähnen (2 Schneide-, 1 Eckzahn und 5 Backzähnen) versehen.

3 u. 4) *Ossa palatina*, Gaumenbeine, liegen hinter den vorigen.

5 u. 6) *Ossa zygomatica s. iugalia*, Wangenbeine, an der äussern Seite des Oberkiefers.

7 u. 8) *Ossa lacrymalia*, Thränenbeine, an der innern Augenhöhlenwand.

9 u. 10) *Ossa nasi*, Nasenbeine, liegen an der Wurzel der Nase.

11 u. 12) *Ossa turbinata s. conchae inferiores*, untere Nasenmuscheln.

13) *Vomer*, Pflugscharbein, trägt zur Bildung der Nasenscheidewand bei.

14) *Os maxillare inferius*, Unterkieferbein, der unterste Knochen des Gesichts mit 16 Zähnen (4 Schneide-, 2 Eck- und 10 Backzähnen).

15) *Os hyoideum*, Zungenbein.

II) Rumpf oder Stamm, truncus, wird von den folgenden Knochen aufgebaut.

a) Wirbelsäule, Rückgrath, *columna s. spina dorsi s. vertebrarum*, bildet die Grundlage des Rumpfes, liegt an seinem hintern mittlern Theile und besteht aus 26 unpaaren Knochen.

1—24) *Vertebrae*, Wirbelbeine, sind 7 Hals-, 12 Brust- und 5 Lendenwirbel.

1—7) *Vertebr. colli s. cervicis*, Halswirbel, von welchen der 1. Atlas und der 2. Epistropheus genannt wird.

8—19) *Vertebr. dorsi s. thoracis*, Brustwirbel, mit denen die Rippen in Verbindung stehen.

20—24) *Vertebr. lumborum s. abdominis*, Lenden- oder Bauchwirbel.

25) *Os sacrum*, heiliges oder Kreuzbein, liegt zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Steissbeine.

26) *Os coccygis*, Steissbein, Schwanzbein, ist das spitzige nach innen gekrümmte Ende der Wirbelsäule.

b) Knochen des Brustkastens, *ossa thoracis*, 25 an Zahl.

27) *Sternum*, Brustbein, bildet die vordere Wand des Brustkastens.

28—51) *Costae*, Rippen, von denen auf jeder Seite 12 in einer Reihe über einander liegen.

c) Beckenknochen, *ossa pelvis*, sind nur 2.

52 u. 53) *Ossa innominata s. pelvis s. coxarum*, Beckenknochen; bei Erwachsenen besteht jeder dieser Knochen

aus einem Stücke, früher aber aus 3 Theilen, von welchen jeder einen besondern Namen führt, nämlich:

α) *Os ilei*, Darmbein;

β) *Os ischii*, Sitzbein und

γ) *Os pubis*, Schaambein.

III) Gliedmaassen, extremitates, sind theils obere, die zu beiden Seiten des Brustkastens herabhängen, oder untere, die sich vom Becken nach dem Fussboden hin erstrecken.

A. Obere Gliedmaassen, *extremitates superiores*, Arme, *brachia*. Ein jeder Arm zerfällt in 4 Abtheilungen, in die Schulter, den Oberarm, Vorderarm und die Hand, welche alle zusammen aus 34 Knochen zusammengesetzt werden.

a) Schulterknochen, *ossa humeri:*

1) *Clavicula*, Schlüsselbein, zwischen Brustbein und Schulterblatt.

2) *Scapula*, Schulterblatt, liegt hinten am obern Theile des Rückens.

b) Oberarmknochen, *os brachii:*

3) *Os humeri s. brachii*, Oberarmknochen.

c) Vorder- oder Unterarmknochen, *ossa antibrachii.*

4) *Radius*, Speiche, am äussern Rande, welcher in der Richtung des Daumens läuft.

5) *Ulna*, Ellenbogenbein, am innern oder kleinen Fingerrande.

d) Handknochen, *ossa manus*, liegen in 3 Abtheilungen, als Handwurzel-, Mittelhand- und Fingerknochen, beisammen. Die Zahl aller Handknochen ist 29.

α) Handwurzelknochen, *ossa carpi*, 8 an Zahl:

6) *Os naviculare*, Schiffbein;

7) — *lunatum*, Mondbein;

8) — *triquetrum*, dreieckiges Bein;

9) — *pisiforme*, Erbsenbein;

10) — *multangulum majus*, grosses vieleckiges Bein.

11) *Os multangulum minus*, kleines vieleckiges Bein.

12) *Os capitatum*, Kopfbein und

13) — *hamatum*, Hackenbein.

β) Mittelhandknochen, *ossa metacarpi*, 5 Stück, für jeden Finger einer.

14—18) *Ossa metacarpi*, Mittelhandknochen.

γ) Fingerknochen, *ossa digitorum*. Jeder Finger hat 3 Glieder, *phalanges*, nur der Daumen 2, und jedes be-

steht aus einem Knochen, also wäre die Zahl aller Fingerknochen 14, wozu noch 2 Sesambeinchen kommen, die am Gelenke des Daumens liegen.

19 — 32) *Ossa phalangum s. digitorum*, Knochen der Finger.

33 u. 34) *Ossa sesamoidea*, Sesambeinchen.

B. Untere Gliedmaassen, Beine, Füsse, *extremitates inferiores s. pedes.* Jedes Bein zerfällt in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss, und besteht aus 32 Knochen.

a) Oberschenkelknochen, ist nur einer:

1) *Os femoris*, Oberschenkelbein.

b) Unterschenkelknochen, *ossa cruris:*

2) *Tibia*, Schienbein; liegt an der innern Seite, gegen die grosse Zehe hin.

3) *Fibula s. Perone*, Wadenbein, an der kleinen Zehen-Seite.

4) *Patella*, Kniescheibe.

c) Fussknochen, *ossa pedis*, sind 28 und werden in die der Fusswurzel, des Mittelfusses und der Zehen eingetheilt.

α) Fusswurzelknochen, *ossa tarsi*, sind 7:

5) *Astragalus*, Knöchel- oder Sprungbein;
6) *Calcaneus*, Fersenbein;
7) *Os naviculare*, Kahnbein;
8) — *cuneiforme primum*
9) — — — *secundum* } Keilbeine; 1. 2. u. 3.
10) — — — *tertium*
11) — *cuboideum*, Würfelbein.

β) Mittelfussknochen, *ossa metatarsi*, 5 Stück.

12 — 16) *Ossa metatarsi;* für jede Zehe ein solcher Knochen.

γ) Zehenknochen, *ossa digitorum pedis*, verhalten sich wie an der Hand.

17 — 30) *Ossa phalangum s. digitorum pedis*, Zehenknochen.

31 u. 32) *Ossa sesamoidea*, Sesambeinchen, an der grossen Zehe.

Hiernach hält: der Kopf 28, der Rumpf 53, die Gliedmaassen 132 (die obern 68, die untern 64) Knochen und es ist also die Summe aller Knochen des Skelets 213 (ohne die 32 Zähne, aber mit den 6 Gehörknöchelchen). Von diesen liegen 33 in der Mittellinie des Körpers (24 Wirbel, das Kreuzbein, Schwanzbein, Grundbein, Stirn-, Sieb-, Unterkiefer-, Pflugschar-, Zungen- und Brustbein), sind also unpaar; die übrigen sind paarig und befinden sich an den Seiten.

Bildung und Ausbildung des Knochenskelets.

Es scheint, als ob diejenigen Knochen zuerst ihre knorplige Grundlage bekämen, welche Höhlen für wichtigere und schon anfangs grössere Organe bildeten, wie für das Herz, Rückenmark und Gehirn. Doch fangen sie nicht in derselben Ordnung an zu verknöchern, wie sie als Knorpel entstanden; am frühsten zeigt sich die Verknöcherung in den Knorpeln, welche später nicht dicke Knochen bilden und mehreren Muskeln zum Ansatze dienen, damit sie durch deren Contraktionen nicht verunstaltet werden. — Den ersten Knochenkern findet man im Schlüsselbeine, schon um die Mitte des 2. Monates, von hier schreitet noch vor Ende dieses oder zu Anfange des 3. Monates die Verknöcherung fort auf die Rippen, den Unter- und Oberkiefer, dann auf die dünnen Mittelstücke der Röhrenknochen und auf das Schulterblatt. Etwas später, im 3. oder zu Anfange des 4. Monates, bilden sich Ossificationspunkte im Stirn-, Hinterhaupts-, Scheitel-, Keil-, Gaumen- und Wangenbeine; ferner verknöchern die platten Stücken der Backenknochen, die Bögen der Wirbel, dann die Körper derselben und die Mittelhand- und Mittelfussknochen. Noch später folgt der Anfang der Verknöcherung im Kreuzbeine und in den Phalangen der Finger und Zehen; zu Ende des 4. Monates in den Gehörknöchelchen, gegen Ende des 5. oder im 6. im Brustbeine, in den Seitentheilen des Siebbeins, im Thränen-, Sitz- und Schaambeine und in der untern Nasenmuschel. Jetzt zeigen sich auch die ersten Spuren der Ossification in den grössern Fusswurzelknochen. Nach der Geburt erst gehen in Knochen über: das Mittelstück des Siebbeins, das Zungen- und Steissbein, die Handwurzelknochen, Kniescheibe, die kleineren Fusswurzelknochen und die Sesambeinchen.

Das Verhältniss der Grösse der verschiedenen Abtheilungen des Skelets ändert sich während der verschiedenen Lebensalter bedeutend. So ist der **Kopf** im Verhältnisse zum Rumpfe, und die Hirnschale im Verhältnisse zum Gesichte um desto grösser, je jünger der Mensch ist. Nach *Sömmering* bildet er im 2. Monate des Embryolebens fast $\frac{1}{2}$, im reifen Kinde $\frac{1}{4}$, im 3. Lebensjahre $\frac{1}{5}$ und bei Erwachsenen $\frac{1}{8}$ Theil des übrigen Körpers. — Der **Rumpf** ist im Verhältnisse zu den kleinen Armen und den noch kleinern Beinen bei Kindern desto länger, je jünger sie sind. Dies rührt daher, weil die in seinem Innern liegenden Organe schon eine beträchtliche Grösse erlangten. Vorzüglich zeichnet sich aber der Brustkasten desshalb noch vor dem Becken aus. — Die **Arme** und besonders die **Beine** sind desto kürzer, je jünger der Mensch ist; **Hand** und **Fuss** sind im Verhältnisse zum Vorder- und Oberarme und Unter- und Oberschenkel desto grösser, je jünger der Embryo.

Unterschiede zwischen dem männlichen und weiblichen Skelete.

Nach der Bestimmung beider Geschlechter ist auch der knöcherne Bau verschieden; beim Manne hängt er hauptsächlich von dem stärkern Bewegungsvermögen und Athmungsprocesse ab, während er bei der Frau

von den Organen der Ernährung, Chylusbereitung und Bildung eines Menschen im Zusammenhange steht. Hiernach ist der wichtigste Unterschied zwischen männlichem und weiblichem Körper das Verhältniss der Brust- und Bauchhöhle. Die Frau hat im Verhältnisse zur Brusthöhle eine weit umfangreichere Bauch- und Beckenhöhle, eine Einrichtung, welche zur stärkern Chylusbereitung und wegen der Schwangerschaft und Geburt nöthig war; beim Manne dagegen musste die Brusthöhle, welche die Lungen aufnimmt, an Umfang überwiegen.

Beim weiblichen Skelete:

sind alle Knochen zierlicher geformt, kürzer, glatter, leichter, mit weniger ausgeprägten Vorsprüngen etc. versehen und den schwächern Muskeln angemessen. Ueberhaupt ist das ganze Skelet kürzer und schwächer, was vorzüglich von der Kürze der Extremitäten herrührt; der Rumpf ist aber im Verhältnisse zu dem kleinern Kopfe und Extremitäten merklich grösser.

Das Becken ist in allen seinen Dimensionen weiter und von oben nach unten weniger tief, flacher und schüsselförmig. Die platten Theile der Hüftbeine liegen horizontaler und stehen weiter aus einander, weshalb die Hüften breiter werden; das Kreuzbein ist mehr nach hinten hinausgebogen und der Steissknochen beweglicher; das Sitz- und Schaambein ist von oben nach unten kürzer und die beiden Seiten nähern sich einander weniger, dagegen sind sie in horizontaler Richtung länger und gekrümmter; der Schaamknorpel ist breiter, desshalb der *arcus pubis* flacher. Alle Durchmesser des kleinen Beckens sind länger, der Eingang elliptisch und der Ausgang weiter als beim Manne.

Die Bauchhöhle wird dadurch grösser, dass der Zwischenraum zwischen dem untern Rande des *thorax* und dem obern des Beckens weiter ist, und die Lendenwirbel höher sind, als im männlichen Skelete.

Der Brustkasten ist desshalb kleiner, weil das Brustbein und die Rippen kürzer sind und letztere weniger schräg abwärts laufen; die Brustwirbel sind niedriger. Die Form des *thorax* ist nicht wie beim Manne kegelförmig, da er sich mehr gleich breit und weit bleibt; die Schlüsselbeine sind weniger gekrümmt und mehr abwärts geneigt, desshalb stehen die Schultern weniger weit aus einander und sind niedriger.

Der Schädel und die an ihm befindlichen Löcher sind kleiner, weil Gehirn und Nerven bei der Frau von geringerm Umfange. Das Gesicht ist kürzer, schmaler, mehr rundlich oder oval, wahrscheinlich, weil die Kauwerkzeuge weniger ausgebildet sind, als beim Manne. Die Wände des Schädels sind dünner; die Stirn ist schmaler und niedriger; die Augenhöhle verhältnissmässig grösser, dagegen Nasen- und Mundhöhle enger; das Kinn rundlicher; der Unterkiefer und das Zungenbein bilden engere Bogen, die Zahnränder sind mehr parabolisch; die Aeste

des Unterkiefers steigen weniger senkrecht in die Höhe. Die Basis des Schädels ist schmäler.

Hände und Arme sind kürzer. — Wegen der grössern Breite des Beckens stehen Hüftgelenke und Trochanteren weiter aus einander; desshalb laufen auch die stärker gebogenen, aber kürzern Oberschenkelbeine schräger einwärts herab, gegen das Knie convergirend. Der Hals des Oberschenkelknochens liegt mehr quer und schliesst sich an den Körper desselben unter einem mehr rechten Winkel, von 125°, an, während er beim Manne stumpf, von 135°, ist. Der Unterschenkel ist kürzer, der Fuss kleiner und schmäler.

Beim männlichen Skelete:

sind die Knochen, wegen der Anfügung der stärkern Muskeln, stärker, rauher, eckiger, länger, schwerer und mit mehr ausgeprägten Vorsprüngen versehen.

Die Brusthöhle ist weit grösser, als die Bauchhöhle; sie stellt einen abgestumpften Kegel dar, dessen Basis nach oben und Spitze nach unten gekehrt ist, während diess bei den Frauen fast umgekehrt ist. Das Schlüsselbein ist länger und stärker gekrümmt, weniger geneigt, sondern mehr horizontal, oder etwas gegen die Schulter aufsteigend, wesshalb diese höher sind und weiter auseinander liegen. Die Rippen sind stärker, in die Breite convexer, an ihren vorderen Enden breiter und laufen schräger abwärts; die Brustwirbel sind höher.

Das Becken ist weit kleiner, zusammengedrängt, enger, von oben nach unten länger, während es bei der Frau auseinander gezogen und in die Breite gebildet erschien. Die Hüftknochen gehen steiler nach dem Eingange des kleinen Beckens herab; alle Durchmesser des kleinen Beckens sind kürzer, der Eingang mehr rundlich, der Ausgang enger. Der Kreuzknochen ist schmäler und weniger gekrümmt; der Steissknochen mehr vorragend und weniger beweglich; der Schaambogen stellt mehr einen spitzigen Winkel dar, ist kleiner und enger. Die Schaamfuge ist höher und weniger breit; die Pfannen stehen näher an einander und mehr nach hinten. — Der Hals des Oberschenkels verbindet sich mit dem Körper desselben mehr unter einem stumpfen Winkel, von 135°.

Der Kopf ist grösser, seine Knochen dicker und deren Löcher grösser; das Gesicht eckiger und mehr hervorspringend; die Zahnränder mehr kreisförmig.

Von den einzelnen Knochen des Skelets.

I. Kopfknochen, ossa capitis.

Der knöcherne Kopf, der oberste Theil des Skelets, welcher sich beweglich (durch *ginglymus*) mit dem 1. Halswirbel verbindet, zerfällt in die Hirnschale, eine ovale Kapsel für das Gehirn, und in das Gesicht, zwischen dessen Knochen sich Höhlen für die höheren Sinnesorgane und für wichtige Gefäss- und Nervenstämme bilden. Alle Knochen, welche den Kopf zusammensetzen, sind, mit Ausnahme des Unterkiefers, unbeweglich (*synarthrosis*) unter einander verbunden, die der Hirnschale (*ossa cranii*) durch Ineinandergreifen ihrer zackigen Ränder (durch *sutura vera*), die des Gesichts (*ossa faciei*) durch blosses Aneinanderliegen rauher Flächen (*sutura spuria s. harmonia*). — Die Gestalt des Kopfes ist die eines Ovals, dessen Spitze vom Kinne, das weitere stumpfe Ende vom hintern obern Theil des Schädels gebildet wird. An ihm unterscheidet man folgende Gegenden: an der Hirnschale: die Stirn, *frons s. sinciput*; den Scheitel, *vertex*: das Hinterhaupt, *occiput* und die Schläfe, *tempora*. Im Gesichte: die Augen-, Nasen-, Mund-, Wangen- und Kinngegend. (S. vorher die äussere Form des Körpers.) — Die Durchmesser des Kopfes sind: 1) *Diameter longissima*; er verläuft, nach der Länge des Ovals, vom hintern Theile des Scheitels bis zur Mitte des Kinnes. — 2) *Diameter horizontalis*, erstreckt sich von der Mitte des untern Theiles der Stirne in gerader Richtung zum Hinterhaupte. — 3) *Diameter perpendicularis*, wird von der Mitte des Hinterhauptsloches zum Scheitel gezogen. — 4) *Diameter transversa*, geht von der gewölbten Stelle der einen Schläfengegend quer herüber zu der auf der andern Seite.

A. Knochen des Schädels oder der Hirnschale, ossa cranii.

Zu diesen Knochen werden alle diejenigen gerechnet, welche zur Bildung der für das Gehirn bestimmten ovalen Knochenkapsel beitragen, selbst wenn sie, wie das Siebbein, mit ihrem grössern Theile im Gesichte liegen. An dem Schädel eines Erwachsenen findet man 7 solcher Knochen, von denen das Grundbein aber durch Verschmelzung zweier Knochen, des Hinterhaupts- und Keilbeines, entstanden ist. Sie sind entweder doppelt vorhanden (wie: *os parietale* und *temporum*), wenn sie an der Seite des Schädels liegen, oder nur einmal da, und liegen dann in der Mittellinie (wie: *os frontis, basilare* und *ethmoideum*). Da sie zu den platten oder gemischten Knochen gehören, so bestehen sie meistens aus 2 Ta-

feln, von denen die äussere dicke von der Knochenhaut, *pericranium*, überzogen ist, an der innern dünnen und glatten dagegen (*tabula vitrea*) die harte Hirnhaut, *dura mater*, anhängt. Diese letztere innere Tafel, welche nach dem Gehirne sieht, zeigt von den Vertiefungen und erhöhten Windungen desselben herrührende erhabene Linien, *iuga cerebralia*, und Eindrücke, *impressiones digitatae*. In den sich an ihr vorfindenden baumartigen Rinnen, *sulci arteriosi*, verlaufen die Arterien der harten Hirnhaut, *art. meningeae*, und in den kleinern rauhen, unregelmässigen und einzeln stehenden Gruben liegen *glandulae Pacchioni*. Zwischen beiden Tafeln befindet sich harte, schwammige Knochenmasse, *Diploë* (*διὰ* und *πλέω*, fülle dazwischen aus).

1) Os frontis s. frontale s. coronale, Stirn-, Vorderhaupts-, unverschämtes Bein (*Bartholini*).

Bildet den vordersten Umfang des Schädels und hat die Form einer Muschel, von welcher der eine Theil (*pars frontalis*) eine fast senkrechte Lage, *pars perpendicularis*, der andere, sich diesem an seinem untern Rande unter einem rechten Winkel anschliessende, eine horizontale, *pars horizontalis*, einnimmt. Letzterer bildet den obern Theil der Nase und der Augenhöhle (*partes orbitales* und *nasalis*), wesshalb der ganze Knochen zur bessern Uebersicht in die *pars frontalis*, *nasalis* und *pp. orbitales* geschieden wird.

a) *Pars frontalis s. coronalis*, Stirntheil, ist der obere, grössere, aufsteigende oder perpendiculäre Theil des Stirnbeins, welcher die eigentliche Stirn bildet. Er reicht, sich sanft nach oben und hinten wölbend, bis zum Scheitel hinauf, wo er durch seinen obern Rand, *margo coronalis*, mit den Scheitelbeinen verbunden ist, und geht zu beiden Seiten in die Schläfe über. Sein unterer Rand gränzt an den horizontalen Theil. Aeusserlich ist dieser Theil convex, innen concav.

α) *Superficies externa convexa*, wird durch eine schwache, in der Mitte perpendiculär verlaufende Leiste, welche die früher vorhandene *sutura frontalis* bezeichnet, in 2 gleiche Hälften getheilt. In der Mitte einer jeden befindet sich eine rundliche Erhabenheit, Stirnhöcker, *tuber frontale*; unter ihm, dicht über dem obern Augenhöhlenrande verläuft bogenförmig von innen nach aussen ein länglicher erhabener Hügel, *arcus superciliaris*, Augenbraunenbogen, hinter welchem die beiden Tafeln des Knochens auseinander gewichen sind und eine Höhle (Stirnhöhle) zwischen sich lassen. Zwischen den beiden innern einander zugekehrten Enden beider *arcus* und den Stirnhöckern liegt ein etwas vertiefter, dreieckiger Raum, die Stirnglatze, *glabella*. Durch den abgerundeten, nach oben convexen obern Augenhöhlenrand, *margo supraorbitalis*, in welchem sich mehr nach innen ein *foramen*, oder eine *incisura supraorbitalis* (zum Durchgange einer gleichnamigen Arterie, Vene

und eines Nerven) befindet, wird der Stirntheil vom Augenhöhlentheile getrennt. Dieser Rand läuft nach aussen in den *processus zygomaticus*, Wangenfortsatz aus, dessen äusserer Rand in eine nach oben und hinten gekrümmte Leiste, *crista frontalis externa*, übergeht, die sich an der Seite des Stirntheiles und dann über das Scheitelbein als *linea semicircularis* fortsetzt, welche das *planum semicirculare* umschreibt und dem *muscl. temporalis* zum Ansatze dient.

β) *Superficies interna concava*, ist mit den schon oben angeführten *impress. digitat.*, *iug. cerebral.* und *sulc. arterios.* versehen und nimmt die vordern Lappen des grossen Gehirns auf. An ihr verläuft in der Mitte von unten nach oben eine schmale Leiste, *crista frontalis interna*, die sich im Anfange einer Rinne, *sulcus longitudinalis*, Längenfurche, verliert, welche sich unter der Verbindungsstelle beider Scheitelbeine (*sutura sagittalis*) bis zum *os occipitis* fortsetzt. Unterhalb dieser Leiste liegt ein blindes Loch, *foramen coecum*, in welchem sich die *falx cerebri* befestigt, bisweilen auch offen ist und eine kleine Vene durchlässt.

b) *Partes orbitales*, Augenhöhlentheile. Zu beiden Seiten fast horizontal unter dem Stirntheile liegt ein Augenhöhlentheil, so dass er mit diesem am *margo supraorbitalis* in einen rechten Winkel zusammenstösst. Sie bilden das Dach der Augenhöhlen, sind vorn breiter als hinten und werden durch einen Ausschnitt, *incisura ethmoidalis*, welcher vorn weiter als hinten und zur Aufnahme der Siebplatte bestimmt ist, von einander geschieden.

α) Die untere gegen die Augenhöhle gerichtete Fläche ist concav und zeigt vorn an ihrer innern Wand entweder eine kleine Grube, *fossa trochlearis*, oder eine Spitze, *spina trochlearis*, an welche sich eine knorplige Rolle anheftet, durch welche die Sehne des *muscl. obliquus superior*, läuft. Dieser Grube gegenüber an der äussern Wand, unter dem Wangenfortsatze, befindet sich eine zweite, aber grössere und flache Grube, *fovea lacrymalis*, Thränengrube, zur Aufnahme der Thränendrüse.

β) Die obere in die Schädelhöhle sehende Fläche ist convex und durch *iuga cerebralia* und *impressiones digitatae* rauh und höckerig. Auf ihr ruht der vordere Gehirnlappen.

γ) Der innere Rand ist uneben, mit kleinen Ausschnitten versehen, *incisurae ethmoidales*, welche, indem sich dieser Rand auf das *os ethmoideum* legt, zwischen beiden Knochen 2—3 *foramina ethmoidalia* bilden, durch welche Blutgefässe und Nerven gleiches Namens aus der Augen- zur Nasenhöhle laufen.

δ) Der äussere Rand legt sich an das Wangenbein und an

den grossen Flügel des Keilbeins; hinten legt er sich an dessen kleinen Flügel.

c) *Pars s. processus nasalis,* Nasentheil, ist der kürzeste und dickste Theil des Stirnbeins, welcher in der Mitte zwischen den Augenhöhlentheilen, gleich unter der *glabella*, liegt. Sein unterer nach der Nase hin sehender Rand hat die Form eines hufeisenförmigen, gezackten, rauhen Ausschnittes, *incisura nasalis*, aus dessen Mitte ein grösserer, nach vorn spitziger, hinten breiterer und von beiden Seiten zusammengedrückter Stachel, *spina nasalis*, Nasenstachel, hervorsteht. Neben diesem befinden sich noch einige kleinere Stachel, welche vorn den Nasenknochen, hinten dem Siebbeine zum Ansatze dienen. Zu jeder Seite dieser *spina nasalis* sieht man eine grössere Oeffnung, welche in die

Stirnhöhlen, *sinus frontales*, führt. Dies sind 2 geräumige Höhlen zwischen den beiden Tafeln des Stirntheiles, welche durch eine Scheidewand getrennt sind, in der sich bisweilen eine Communicationsöffnung befindet. Sie sind von verschiedener Höhe und Weite, zuweilen reichen sie bis zum *tuber frontale* in die Höhe, zuweilen sind sie durch mehrere kleine Scheidewände in mehrere kleinere Höhlen getheilt, die aber alle unter einander zusammenhängen. Die Stirnhöhlen sind als eine Vergrösserung der Nasenhöhle zu betrachten, mit welcher sie, zugleich mit den vordern Siebbeinzellen, durch eine Oeffnung unter der mittlern Nasenmuschel zusammenhängen.

Verbindungen des Stirnbeins.

a) *Pars frontalis.* Durch den obern Rand, *margo coronalis*, kommt dieser Theil oben mit den Scheitelbeinen in der *sutura coronalis* zusammen, unten stösst er an den grossen Flügel des Keilbeins. Sein *process. zygomaticus* verbindet sich mit dem *os zygomaticum*.

b) *Partes orbitales.* Ihre innern Ränder legen sich vorn auf das Thränenbein, hinten auf die Seitenwände des Siebbeins (*lamina papyracea*); der hintere Rand vereinigt sich mit dem kleinen Flügel des Keilbeins, der äussere hinten mit dem grossen Flügel, vorn mit dem Wangenbeine.

c) *Pars nasalis.* Geht Verbindungen ein mit den Nasenknochen, den *process. nasales* der Oberkiefer, innen mit dem Siebbeine und dessen *lamina perpendicularis*.

Muskeln am Stirnbeine.

1) *Muscl. frontalis*, am untern Rande und der äussern Fläche des Stirntheiles. — 2) *M. corrugator supercilii*, auf dem *arcus superciliaris*. — 3) *M. orbicularis palpebrarum*, nur der obere Theil desselben, am *margo supraorbitalis*. — 4) *M. obliquus superior*, an der *spina trochlearis*. — 5) *M. temporalis*, der vordere Theil desselben, an der *linea semicircularis*.

Entwickelung des Stirnbeins.

Es bildet sich dieser Knochen zu Ende des 2. oder Anfange des 3. Monates des Embryolebens, und zwar von der *pars frontalis* aus, wo sich an den Stellen die ersten Knochenkerne finden, an welchen später (im 7. vollkommen ausgebildet) die *tubera* gesehen werden. Von hier schreitet die Verknöcherung strahlenförmig fort bis zur Mitte des in 2 Hälften getrennten Knochens,

wo sich die *sutura frontalis* bildet. Die Verknöcherung des Augenhöhlentheiles beginnt in der 9. Woche und verbreitet sich im 3. und 4. Monate vollständig über den ganzen Theil. Der *margo supraorbitalis* wird im 3. Monate schärfer, tritt mehr hervor, zuerst an der äussern, dann an der innern Seite. Der *process. nasalis* ist im 4. Monate schon verknöchert, bleibt im 5. etwas an Wachsthum zurück, wird im 6. und 7. jedoch etwas breiter, als früher. Die Stirnhöhlen sind bei den Neugebornen noch nicht vorhanden; sie bilden sich vollständig erst nach den Jahren der Mannbarkeit aus.

2) Ossa parietalia s. bregmatis (*βρέγμα, sinciput*) **s. lateralia, Scheitel- oder Seitenbeine.**

Es sind 2 viereckige, glatte, platte, aussen convexe, innen concave Knochen, welche oben breiter sind, als unten und den mittlern, obersten und seitlichen Theil des Schädels einnehmen. Sie bilden das Gewölbe desselben und stossen vorn mit dem Stirn-, hinten mit dem Hinterhauptsbeine zusammen; oben gränzen beide an einander, unten an das Schläfen- und Keilbein. Wir unterscheiden an jedem eine äussere und innere Fläche, 4 Winkel und 4 Ränder.

a) *Superficies externa convexa*, ist an ihrem obern Theile glatt, nach unten dagegen unterhalb der *linea semicircularis* vom Ansatze des *muscl. temporalis* etwas rauh. Diese halbcirkelförmige Linie, welche schon am Stirnbeine von der *crista frontalis externa* anfing, umschreibt eine platte Fläche, die Schläfenfläche, *planum semicirculare*, welche den Ursprung des *muscl. temporalis* andeutet und auf der man Eindrücke der *art. temporalis profunda* wahrnimmt. Nach hinten ist die Wölbung dieses Knochens am stärksten und man bemerkt hier, wo der Schädel am breitesten ist, eine Erhabenheit, *tuber parietale*, die Spur der hier begonnenen Verknöcherung, von welcher nicht weit entfernt, in der Nähe des obern Randes, sich ein Loch, *foramen parietale*, befindet, welches einer kleinen Vene (*emissarium Santorini*) zum Durchgange dient.

b) *Superficies interna concava*, zeigt sehr deutlich die Furchen (*sulci arteriosi*) für die *art. meningea media*, neben welchen die *iuga cerebralia* und *impressiones digitatae* nur schwach hervortreten. Am obern Rande zeigt sich die Hälfte einer Rinne, die mit der am andern Scheitelbeine befindlichen Hälfte einen Theil des *sulcus longitudinalis* bildet, welcher schon am Stirnbeine anfing und sich unter der *sutura sagittalis* hin bis zum Hinterhauptsbeine erstreckt. In seiner Nähe finden sich auch rauhe Gruben für die Pacchionischen Drüsen, *foveae glandulares*. Bisweilen bemerkt man am untern hintern Winkel das Stück einer Querfurche, *sulcus transversus*.

c) *Margines*; von den 4 Rändern, welche in 4 Winkel zusammenlaufen, erhält jeder seinen Namen von der Naht, welche er mit dem anstossenden Knochen bildet.

α) *Margo superior s. sagittalis*, der obere Rand ist der längste, zackige, welcher sich von vorn nach hinten erstreckt und mit

demselben Rande des Scheitelbeines der andern Seite in die Pfeilnaht, *sutura sagittalis*, zusammenstösst.

β) *Margo inferior s. squamosus*, befindet sich dem vorigen entgegengesetzt, ist der kürzeste, in seiner Mitte halbmondförmig ausgeschnitten und scharf, wie abgeschliffen. Ueber diesen scharfen hintern Theil legt sich der Schuppentheil des *os temporum* und bildet so die Schuppennaht, *sutura squamosa*; sein vorderer Theil stösst an den hintern Theil des obern Randes vom grossen Keilbeinflügel; hinten verbindet er sich noch mit der *pars mastoidea* des Schläfenbeins.

γ) *Margo anterior s. coronalis*, ist zackig, krümmt sich nach unten etwas und bildet mit dem obern Rande des Stirntheiles *ossis frontis* die Kranznaht, *sutura coronalis*.

δ) *Margo posterior s. lambdoideus*, ist mit grössern, gezackten Zähnen versehen und nach unten abgerundet, so dass er mit demselben Rande des andern Scheitelbeines in einen stumpfen Winkel zusammenstösst. Er bildet mit dem Hinterhauptsbeine die *sutura lambdoidea*.

d) *Anguli*. Durch das Zusammenstossen je zweier Ränder werden 4 Winkel gebildet, die nach den Knochen, an welchen sie sich anlegen, benannt sind.

α) *Angulus frontalis*, vorderer oberer Winkel, vereinigt den *margo coronalis* und *sagittalis* und gränzt an das Stirnbein; bildet einen fast rechten Winkel.

β) *Angulus sphenoidalis*, vorderer unterer Winkel, entsteht durch Vereinigung des *margo coronalis* und *squamosus*, stösst an den grossen Flügel des Keilbeins und ist ein spitziger.

γ) *Angulus occipitalis*, hinterer oberer Winkel, ein stumpfer, verbindet den *margo lambdoideus* mit dem *sagittalis*.

δ) *Angulus mastoideus*, hinterer unterer Winkel, bisweilen stumpf oder spitz, ist zwischen die *pars mastoidea* und *squamosa ossis temporum* eingeschoben und in ihm fliesst der *margo lambdoideus* und *squamosus* zusammen.

Verbindungen des Scheitelbeines.

Durch die Ränder: nach oben mit dem *os parietale* der andern Seite; — nach vorn mit dem Stirnbein; — nach hinten mit dem *os occipitis*; — nach unten mit der *pars squamosa* und *mastoidea ossis temporum* und mit dem grossen Flügel des Keilbeins.

Muskeln am Scheitelbeine.

Am *planum semicirculare* ist der *m. temporalis* angeheftet; der obere gewölbte Theil wird von der *galea aponeurotica* bedeckt.

Entwickelung des Scheitelbeines.

Die *ossa parietalia* verknöchern in der 12. Woche von einem einzigen Knochenkerne aus, welcher sich später als *tuber* zeigt. Von hier verbreitet sich die Knochenmaterie strahlenförmig nach den Rändern hin, am meisten nach oben und innen. Zu den Winkeln (besonders zum *angulus frontalis* und

mastoideus) gelangt sie am spätesten, wesshalb hier noch häutige Zwischenräume, Fontanelle, bleiben. Erst im 8. Monate treten beide Scheitelbeine in die *sutura sagittalis* zusammen.

3) Os occipitis, Hinterhauptsbein.

Es verschmilzt bei Erwachsenen mit dem Keilbeine zu einem Knochen, dem Grundbeine, *os basilare*, und wird desshalb auch *pars occipitalis ossis basilaris* genannt. Seine Lage hat es am hintern und untern Theile des Schädels und indem es sich vom hintern Rande der Scheitelbeine einer flachen Muschel ähnlich abwärts von hinten nach vorn krümmt, bildet es das Hinterhaupt und den untern hintern Theil des Schädelgrundes. Beim Embryo zerfällt dieser Knochen in 4 durch Knorpel vereinigte Stücken, nach welchen er auch nach seiner Ausbildung in den Hinterhauptstheil, in die beiden Gelenktheile und in den Grundtheil geschieden wird, welche sich so unter einander vereinigen, dass ein länglich rundes, grosses Loch, *foramen occipitale magnum*, Hinterhauptsloch, zwischen ihnen entsteht. Durch dieses Loch steigt das Rückenmark mit einigen seiner Arterien (*art. spinales*) herab und der *nerv. accessorius Willisii* nebst der *art. vertebralis* herauf.

a) *Pars occipitalis*. Hinterhauptstheil, ist der grössere, aufrechtstehende, muschelförmige obere Theil dieses Knochens, welcher die hintere und untere Wölbung des Schädels bildet. Er hat eine äussere convexe rauhe und eine innere, in 4 Gruben getheilte, glatte concave Fläche. Nach unten endet dieser Theil in der Mitte am Hinterhauptsloche, seitlich geht er in die Gelenktheile über. Der obere Rand, *margo lambdoideus*, stösst an die Scheitelbeine.

α) *Superficies externa convexa*, ist an ihrem obern Theile, wo sie nur von der *galea aponeurotica* bedeckt ist, glatt, am untern dagegen vom Ansatze vieler Muskeln rauh. Unter diesen Rauhheiten zeichnet sich in der Mitte der Hinterhauptsstachel, *spina occipitalis externa*, aus, von welchem gerade abwärts gegen das Hinterhauptsloch eine scharfe Leiste, *crista occipitalis externa*, läuft, die zum Ansatze des Nackenbandes, *ligamentum nuchae*, bestimmt ist. Von diesen Erhabenheiten erstrecken sich nach beiden Seiten hin 2 bogenförmige, nach oben convexe Linien, eine obere und eine untere, *linea semicircularis superior* und *inferior*, welche mehrern Muskeln zur Befestigung dienen.

β) *Superficies interna concava*, zeigt in ihrer Mitte eine stumpfe Erhabenheit, *protuberantia occipitalis interna s. cruciata*, von der nach oben und unten eine erhabene Leiste, *crista occipitalis interna*, läuft, welche sich auf ihr mit 2 querlaufenden scharfen Linien, *lineae transversae eminentes*, kreuzt. Zwischen beiden parallel neben einander laufenden Querlinien bleibt eine Vertiefung, Querfurche, *sulcus transversus*, die sich zum

Schläfenbein fortsetzt und am *foramen iugulare* endigt. Durch die Kreuzung dieser Linien wird diese innere Fläche in 4 Vertiefungen geschieden, von denen die beiden oberen Gruben, *fossae cerebri* die hintern Lappen des grossen Gehirns aufnehmen, die beiden untern, *fossae cerebelli*, dagegen das kleine Gehirn.

b) *Partes condyloideae*, Gelenktheile, Knopfstücke, liegen zu beiden Seiten des Hinterhauptsloches und schliessen sich hinten seitlich dem Hinterhauptstheile an, vorn gehen sie in den Grundtheil über. Die untere Fläche eines jeden Gelenktheiles sieht gegen den 1. Halswirbel, die obere nach der Schädelhöhle.

α) *Superficies inferior s. externa*, zeichnet sich durch einen länglich runden, von vorn nach hinten convexen und schief von hinten nach vorn mit dem der andern Seite convergirenden Knopf, Gelenkknopf, *processus condyloideus*, aus, welcher zur Bildung des Gelenkes (*ginglymus*) zwischen Kopf und Atlas beiträgt. Vor diesem Knopfe befindet sich ein Loch, *foramen condyloideum anterius*, vorderes Gelenkloch, welches schief von hinten und innen nach vorn und aussen führt und dem *nerv. hypoglossus* einen Durchgang gestattet. Hinter dem Gelenkknopfe ist bisweilen in einer Grube, *fossa condyloidea*, ein zweites Gelenkloch, *foramen condyloideum posterius*, welches eine kleine Vene durchlässt und nicht selten fehlt. — Am vordern Rande jedes Gelenktheiles nach aussen neben dem Gelenkknopfe befindet sich ein Ausschnitt, *incisura iugularis*, welcher nach aussen und etwas nach hinten am Drosseladerfortsatze, *processus iugularis*, endigt und mit einem ähnlichen Ausschnitte des Schläfenbeins das *foramen iugulare*, Drosseladerloch, bildet.

β) *Superficies superior s. interna* ist gewölbt und bildet eine länglich stumpfe Erhabenheit, *processus anonymus* (*tuberculum iugulare*), hinter der sich ein Theil der Querfurche (*sulcus transversus*) befindet, welche sich von oben nach unten gegen die *incisura iugularis* zieht.

c) *Pars basilaris*, Grund- oder Zapfentheil, ist der vordere schmale Theil dieses Knochens, welcher vor dem Hinterhauptsloche liegt und sich zum Körper des Keilbeins hinaufzieht, mit dem er nach dem 18. Jahre verwächst und dann durch die Vereinigung des *os occipitis* und *sphenoideum* das Grundbein, *os basilare*, gebildet ist. Vorher sind beide Knochen durch eine knorplige Zwischenlage geschieden. An diesem Theile giebt es eine untere, obere und vordere Fläche, 2 seitliche und einen hinteren Rand.

α) Untere oder äussere Fläche ist uneben und rauh; in ihrer Mitte ragt ein mehr oder weniger erhabener Stachel, *spina basilaris s. pharyngea*, heraus.

β) Obere oder innere Fläche ist glatt und bildet eine

flache Aushöhlung für das verlängerte Mark, *fossa pro medulla oblongata*.

γ) An die seitlichen rauhen Ränder stösst die Spitze der *pars petrosa* des Schläfenbeins.

δ) Die vordere Fläche vereinigt sich mit dem Körper des Keilbeins; der dieser Fläche entgegengesetzte hintere Rand ist scharf, etwas ausgeschweift und bildet den vordern Umfang des Hinterhauptsloches.

Verbindungen des Hinterhauptsbeines.

a) *Pars occipitalis*. Durch den obern Rand, *margo lambdoideus*, verbindet er sich mit dem *os bregmatis*; durch den untern Theil dieses Randes (mittlerer Rand, *margo mastoideus*) mit der *pars mastoidea* des Schläfenbeins.

b) *Pars condyloidea*. Stösst durch seinen vordern ausgeschweiften Rand, *margo petrosus*, an den Felsentheil des Schläfenbeins und bildet mit diesem das *foramen iugulare*.

c) *Pars basilaris*. Hängt seitlich noch mit der *pars petrosa* zusammen; der vordere Rand, *margo basilaris*, fliesst mit dem Körper des Keilbeins zusammen.

Muskeln am Hinterhauptsbeine.

Es entspringen; an der *linea semicircularis superior*: der *m. occipitalis* und *trapezius*: — an der *spina pharyngea* ein Theil des *m. constrictor superior*.

Es setzen sich an: an der *lin. semicircul. sup.*: der *m. splenius capitis*, *biventer cervicis*, *complexus*, ein Theil des *sternocleido-mastoideus*; — an die *lin. semicircul. infer.*: der *m. rectus capitis posticus major* und *minor*, *obliquus capitis superior*; — an die *process. iugulares*: der *m. rectus capitis lateralis*; — an die untere Fläche der *pars basilaris*: der *m. rectus capitis anticus major* und *minor*.

Entwickelung des Hinterhauptsbeines.

Die ersten Spuren der Verknöcherung zeigen sich gegen das Ende des 2. Monates oder um die 10. Woche in der Gegend der *spina occipitalis externa*. Nach und nach bilden sich in der *pars occipitalis* 8 Knochenkerne, die sich strahlenförmig ausbreiten und in einander fliessen. Etwas später als in diesem Theile erscheint in jeder *pars condyloidea* und dann in der *pars basilaris* ein Knochenkern. So sind die 4 Abtheilungen dieses Knochens beim reifen Embryo gebildet, welche durch Knorpelmasse vereinigt werden. Die völlige Verwachsung dieser 4 Stücke zu einem geht nur sehr langsam vor sich und dauert bis gegen das Ende des vollendeten Wachsthums.

4) Os sphenoideum (σφήν, der Keil) Keilbein.

Es ist das vordere Stück des Grundbeins, *os basilare*, und wird desshalb auch nur *pars sphenoidea ossis basilaris* genannt. Das Keilbein ist ein sehr unregelmässig gestalteter Knochen, welcher in der Mitte des Schädelgrundes liegt und einem Keile gleich zwischen die übrigen Schädelknochen eingeschoben ist. Manche geben ihm die Gestalt einer fliegenden Fledermaus oder Wespe und nennen ihn *os sphecoideum* (σφήξ, die Wespe). Zur genauern Uebersicht wird er bei der Beschreibung in: den Körper, die

kleinen und grossen Flügel und in die flügelförmigen Fortsätze geschieden.

a) *Corpus s. basis s. diaphysis*, der Körper, ist der dickste, würfelförmige Theil dieses Knochens und bildet nicht nur den Mittelpunkt des Keilbeins, sondern der ganzen Grundfläche des Schädels. An ihm befinden sich 6 Flächen*, welche

die *sinus sphenoidales*, Keilbeinhöhlen, einschliessen. Dies sind 2 durch eine senkrechte Scheidewand getrennte Höhlen im Innern des Körpers, deren Oeffnungen, an der vordern Fläche des Körpers, durch die *cornua sphenoidalia s. ossicula Bertini*, dreieckigte, nach hinten spitz zulaufende Tuten, so geschlossen werden, dass nur ein kleines Loch bleibt, welches mit den hintern Siebbeinzellen communicirt und einen Zusammenhang zwischen diesen, den Keilbeinhöhlen und der obern Nasenmuschel herstellt.

α) *Superficies superior*, sieht gerade aufwärts nach der Schädelhöhle und soll Aehnlichkeit mit einem Türken- oder Pferdesattel, *sella turcica s. equina*, haben, dessen Lehne in 2 stumpfe Fortsätze, *processus clinoidei posteriores*, endet. Ihnen gegenüber, nach vorn, liegen 2 kleinere Hügel, *process. clinoidei medii*, so dass zwischen diesen und den hintern eine Grube zur Aufnahme der Schleimdrüse des Gehirns, *fossa pro glandala pituitaria*, bleibt. Hinter der Sattellehne führt eine abgedachte Fläche, *clivus*, zur *pars basilaris ossis occipitis*.

β) *Superficies laterales*, die Seitenflächen, bieten an ihrem hintern Theile eine rinnenartige, schräg nach oben und innen aufsteigende Aushöhlung, *sulcus caroticus*, für die *art. carotis interna*, dar, an deren äusserem Rande meist ein dünnes gebogenes Knochenplättchen, Züngelchen, *lingula*, hervorsteht und diese Furche bei der Verbindung des Keilbeins mit dem Schläfenbeine zu einem Kanale umwandelt.

γ) *Superficies anterior*. An ihr ragt in der Mitte eine erhabene Leiste vor, *crista sphenoidalis*, an welcher sich die *lamina perpendicularis* des Siebbeins anlegt. Zu beiden Seiten derselben verschliessen die schon oben erwähnten *cornua sphenoidalia* die *sinus sphenoidales*.

δ) *Superficies posterior*, rauh und viereckig, ist nur vor dem 18. Jahre, oder bei künstlicher Trennung des Keilbeins vom Hinterhauptsbeine zu sehen, denn sie verwächst vollkommen mit der *pars basilaris ossis occipitis*.

ε) *Superficies inferior*, zeigt in der Mitte, wo im Innern die Scheidewand der *sinus* liegt, eine längliche zugespitzte Erhabenheit, das *rostrum sphenoidale*, welches nach vorn in die *crista* übergeht; so wie überhaupt diese ganze Fläche allmälig in die vordere verschwindet.

b) *Alae parvae s. processus ensiformes*, die kleinen Flügel, schwertförmigen Fortsätze. Sie treten vorn und oben zu beiden Seiten aus dem Körper mit 2 Wurzeln hervor, zwischen welchen sich das Sehloch, *foramen opticum*, befindet. Durch dieses Loch tritt der Sehnerv und die *art. ophthalmica* aus der Schädel- in die Augenhöhle. — Jeder Flügel hat nach innen, gegen den Körper zu, ein stumpfes Ende, *processus clinoideus anterior*, von welchen er allmälig schmäler werdend nach aussen läuft und sich mit seinem vordern gezackten Rande an das *os ethmoideum* und an die *partes orbitales* des Stirnbeins legt. Sein hinterer Rand ist scharf und frei und bildet mit dem darunter liegenden grossen Flügel die *fissura orbitalis superior s. sphenoidalis*, obere Augenhöhlenspalte, welche nach innen und unten breiter, nach aussen und oben schmäler ist. Durch sie gehen der *nerv. oculomotorius*, *trochlearis, abducens* und der 1. Ast des *nerv. trigeminus* in die Augenhöhle; die *vena ophthalmica cerebralis* tritt durch sie in den *sinus cavernosus*.

c) *Alae magnae*, die grossen Flügel, gehen von den beiden Seiten des Körpers hervor und schlagen sich auswärts nach vorn in die Höhe, so dass sie mit ihren 3 Flächen zur Bildung der Schädel- und Augenhöhle und Schläfengrube beitragen, nach denen sie ihre Namen bekommen.

α) *Superficies cerebralis s. interna*, sieht nach der Schädelhöhle, ist ausgehöhlt und mit *impress. digitat.* und *jug. cerebral.* versehen. Ihr innerer Rand ist frei und bildet mit dem über ihm liegenden kleinen Flügel die obere Augenhöhlenspalte. Dicht unter dem innern weitern Theile derselben liegt ein rundes Loch, *foramen rotundum*, durch welches der 2. Ast des 5. Nervenpaares in die *fossa spheno-maxillaris* läuft. Neben diesem Loche nach aussen befindet sich ein zweites, ovales, *foramen ovale* (für den durchtretenden 3. Ast des 5. Nervenpaares) und noch etwas weiter rück- und auswärts, an der hintern Spitze dieser Fläche, das Stachelloch, *foramen spinosum*, für die *art. meningea media*.

β) *Superficies orbitalis s. anterior*, bildet den hintern Theil der äussern Wand der Augenhöhle, ist die kleinste der 3 Flächen und von viereckiger Gestalt. Ihr unterer freier Rand ist abgerundet und bildet mit dem Oberkieferknochen die untere Augenhöhlenspalte, *fissura orbitalis inferior s. spheno-maxillaris*, welche der *vena ophthalmica facialis* zum Heraustritte aus der Augenhöhle, dem *nerv. infraorbitalis* und *subcutaneus malae* zum Eintritte dient.

γ) *Superficies temporalis s. externa*, ist die längste und läuft bogenförmig von unten nach oben. Sie bildet den vordern Theil der Schläfengrube und wird durch eine rauhe Querlinie in einen obern und untern Theil getrennt, von welchen der er-

stere dem *m. temporalis*, letzterer, welcher nach unten und hinten in eine spitzige Ecke, Stachelfortsatz, *processus spinosus s. spina angularis s. sphenoidea*, ausläuft, dem *m. pterygoideus externus* zum Ansatze dient. Von dem Stachelfortsatze hängen kleine kurze Knochenplättchen herab, welche *alae parvae Ingrassiae* genannt werden. Am innern hintern Theile dieser Fläche sieht man die äussere Oeffnung des *foramen ovale* und *spinosum*.

Diese genannten 3 Flächen werden von 6 Rändern begränzt, welche mit den benachbarten Knochen Verbindungen eingehen.

αα) *Margo internus*, liegt zwischen der *superf. orbital.* und *cerebral.* und hilft die *fissura orbitalis superior* bilden.

ββ) *Margo superior*, ist vorn breit, zackig und dreieckig und gehört hier allen 3 Flächen an, hinten wird er scharf und verbindet nur die *superf. cerebral.* mit der *temporal.* Er dient zur Vereinigung mit dem Stirn- und Scheitelbeine.

γγ) *Margo anterior superior*, stösst an das Jochbein und gehört der *superf. orbital.* und *temporal.* an.

δδ) *Margo anterior inferior*, ist frei und glatt, um mit dem Oberkiefer die *fissura orbitalis inferior* zu bilden.

εε) *Margo posterior superior* (*s. externus*), zwischen der *superf. temporal.* und *cerebral.*, ist gezackt und concav ausgeschnitten, um an den vordern Rand der *pars squamosa* des Schläfenbeins zu passen.

ζζ) *Margo posterior inferior*, ist breit, uneben, geht schräg zwischen *superf. cerebral.* und *temporal.* von innen und vorn nach hinten und aussen und legt sich an die *pars petrosa* an. Er läuft nach hinten und aussen in die abwärts stehende spitzige Ecke, *processus spinosus s. spina angularis*, aus.

d) *Processus pterygoidei*, die flügelförmigen Fortsätze, Gaumenflügel, steigen aus den beiden Seitentheilen des Körpers ziemlich gerade hinter dem Gaumen- und Oberkieferbeine abwärts gegen den Rachen. Ihre Wurzel wird von einem Kanale, *canalis Vidianus*, durchbohrt, welcher horizontal von vorn nach hinten läuft und dem *nerv. Vidianus* aus der *fossa spheno-maxillaris* zu dem *canalis caroticus* bringt. Die vordere Fläche dieses Fortsatzes ist ungetheilt und mit einer Rinne *sulcus pterygoideus*, versehen, welche mit einer ähnlichen am anliegenden Gaumenbeine den *canalis pterygo-palatinus*, Flügelgaumenkanal, bildet. Die hintere Fläche theilt sich in 2 dünne Blätter, Flügel, *alae*, zwischen welchen sich oben eine *fossa*, unten die *incisura pterygoidea* befindet. Der äussere Flügel, sich im Herabsteigen etwas aus- und rückwärts krümmend, ist der breitere, aber kürzere; der innere ist schmäler, aber länger und läuft in einen nach aussen gebogenen hakenförmigen Fortsatz, *hamulus pterygoideus*, aus, um welchen sich die Sehne

des *m. circumflexus palati* schlingt. Die innere Fläche dieses letztern Flügels ist glatt und trägt zur Bildung der *Choanae narium bei.*

Verbindungen des Keilbeins:

a) *Corpus:* mit dem *os occipitis* durch die hintere Fläche; — mit der Spitze der *pars petrosa* durch die Seitenfläche; — mit dem *os ethmoideum* und *vomer* durch die vordere Fläche.

b) *Alae parvae:* mit den *partes orbitales* des Stirnbeins durch die vordern Ränder dieser Flügel.

c) *Alae magnae:* mit dem Stirn- und Scheitelbeine durch den obern Rand; — mit dem Jochbeine durch den vordern obern Rand; — mit der *pars squamosa* des Schläfenbeins durch den hintern obern Rand; — mit der *pars petrosa* durch den hintern untern Rand; — der vordere untere Rand sieht gegen den Oberkiefer, doch bleibt die *fissura orbitalis inferior* dazwischen.

d) *Processus pterygoidei:* stossen an das Gaumenbein mit ihrer vordern Fläche.

Muskeln am Keilbeine:

1) *M. temporalis*, am obern Theile der *superf. temporal.* — 2) *M. pterygoideus externus*, an der äussern Fläche der *ala externa process. pterygoidei;* — 3) *M. pterygoideus internus* in der *fossa pterygoidea;* — 4) *M. circumflexus palati mollis*, schlägt sich mit seiner Sehne um den *hamulus pterygoideus;* — 5) *M. mallei externus*, von der *spina angularis s. process. spinosus* entspringend.

Entwickelung des Keilbeins.

Erst im 3. oder 4. Monate zeigt sich 1 Knochenkern in jedem grossen Flügel, dann in den Flügelfortsätzen und kleinen Flügeln, zuletzt im Körper. Diese Kerne verschmelzen allmälig so, dass der ganze Knochen im 8. Monate aus 5 Stücken, aus 2 grossen, 2 kleinen Flügeln und dem Körper besteht. Beim reifen Embryo fliessen sie in 3 Stücke zusammen, in die beiden grossen Flügel und den Körper, deren Trennung bis zum 7. Lebensjahre sichtbar ist. Die *sinus* bilden sich erst spät nach der Geburt und allmälig.

5) Ossa temporum, Schläfenbeine.

Zu jeder Seite des Schädels liegt zwischen dem Keil-, Scheitel- und Hinterhauptsbeine ein solcher Knochen, so dass er theils den mittlern untern Seitentheil, theils ein Stück der Basis des Schädels bildet. An diesem Knochen fallen 3, hinsichtlich ihrer Form sehr verschiedene Theile in die Augen; der vordere ist platt und steht aufrecht, Schuppentheil; der hintere, Zitzentheil, ist wulstig, und der schräg nach innen, auf der Basis des Schädels liegende soll einem dreiseitigen Felsstücke gleichen, desshalb Felsentheil.

a) *Pars squamosa*, Schuppentheil, der vordere und obere, platte, aufrechtstehende Theil, welcher einer Fischschuppe ähnlich mit seinem obern Rande über den untern des Scheitelbeines hinweggeschoben ist. Er hat eine äussere und eine innere Fläche.

α) *Superficies externa*, ist flach gewölbt und vom Ansatze des *m. temporalis* etwas rauh, zeigt auch Eindrücke von der *art. temporalis profunda.* Aus ihrem untern Theile entspringt mit

2 Wurzeln ein langer platter Fortsatz, Jochfortsatz, *processus zygomaticus*, welcher mit dem *process. temporalis* des Wangenbeines zum *arcus zygomaticus*, Jochbogen, zusammentritt. Die vordere Wurzel dieses Fortsatzes ist wulstig, bildet den Gelenkhügel, *tuberculum articulare*, die hintere erstreckt sich dagegen als eine erhabene Linie theils nach hinten oberhalb des *meatus auditorius externus* aufwärts und bildet die Gränze zwischen *pars squamosa* und *mastoidea*, theils tritt ein Schenkel von ihr abwärts zwischen *pars squamosa* und *petrosa* und verliert sich an einer Spalte, *fissura Glaseri*, durch welche die *chorda tympani* aus der Paukenhöhle heraus und der *m. mallei externus* hinein läuft. Zwischen beiden Wurzeln, hinter dem Gelenkhügel, befindet sich eine tiefe Grube, *fossa articularis s. cavitas glenoidalis*, Gelenkgrube, zur Aufnahme des Gelenkknopfes des Unterkiefers.

β) *Superficies interna*, ist etwas concav und wegen des schräg abgeflachten obern Randes etwas kleiner als die äussere. An ihr treten die *sulci arteriosi* der *art. meningea media*, die Eindrücke und Erhabenheiten vom Gehirne deutlich hervor.

b) *Pars mastoidea s. mammillaris*, Zitzentheil (*μαστός*, Zitze). Liegt hinter und tiefer als der Schuppentheil und wird von diesem unten durch den eingeschobenen Felsentheil, oben zum Theil durch einen Ausschnitt, *incisura parietalis*, getrennt, in welchen sich ein Theil des untern Randes vom *os parietale* legt. Der hintere Rand gränzt an den *margo mastoideus* des Hinterhauptsbeines.

α) An der äussern Fläche ragt nach unten ein kurzer, starker, rauher, etwas nach vorwärts gerichteter Fortsatz, *processus mastoideus s. mammillaris*, Zitzen- oder Warzenfortsatz, hervor, welcher diesem Theile wegen seiner Aehnlichkeit mit einer Zitze seinen Namen gegeben hat. Er ist im Innern voller Zellen, *sinus mastoidei*, welche nach vorn mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen. Die untere Fläche dieses Fortsatzes wird durch einen sich von vorn nach hinten erstreckenden Einschnitt, *incisura mastoidea*, in 2 Hälften getheilt. Nahe am hintern oder obern Rande, hinter dem Warzenfortsatze, befindet sich ein Loch, *foramen mastoideum*, welches sich auf der innern Fläche dieses Theiles öffnet und ein *emissarium Santorini* zum *sinus transversus*, oder bisweilen auch eine *art. meningea posterior* zur harten Hirnhaut führt. Zuweilen wird dieses Loch vom Warzentheile und *margo mastoideus* des Hinterhauptsbeines zusammen gebildet.

β) Innere Fläche, ist ausgehöhlt und bildet einen Theil der hintern Schädelgrube, welche für das kleine Gehirn bestimmt ist. An ihr verläuft von oben nach unten eine breite Rinne, *fossa sigmoidea*, in welche sich der *sulcus transversus* fortsetzt und in der die innere Oeffnung des *foramen mastoideum* sichtbar ist.

c) *Pars petrosa s. os petrosum*, Felsentheil oder Felsenbein; so genannt wegen seiner Härte und Festigkeit. Er hat die Form einer schräg liegenden dreiseitigen Pyramide, deren Basis nach hinten und aussen zwischen der *pars mastoidea* und *squamosa* liegt, die Spitze dagegen nach innen und vorn gegen den Körper des Keilbeins sieht. Nach hinten stösst dieser Theil an den *margo petrosus* des Hinterhauptsbeines, vorn an den hintern untern Rand des grossen Keilbein-Flügels. Man unterscheidet an ihm 3 Flächen, die Basis und Spitze. Das Innere dieses Theiles wird bei dem Gehörorgane betrachtet.

α) An der Basis befindet sich, zwischen *processus zygomaticus* und *mastoideus*, eine weite ovale Oeffnung, der Eingang zum innern Ohre, *meatus s. porus auditorius externus*, der äussere Gehörgang, an dessen Stelle beim Embryo nur ein Ring, *annulus tympani*, vorhanden ist.

β) An der stumpfen Spitze öffnet sich der *canalis caroticus*, und neben diesem befindet sich nach aussen und vorn, an der Gränze der *pars squamosa*, zwischen der vordern und untern Fläche eine schmale Oeffnung, die *tuba Eustachii*, *Eustach*'sche Trompete, welche an der untern Fläche des Schädels hinter dem *foramen spinosum* und vor dem Eingange des carotischen Kanales zu finden ist. Sie führt in die Paukenhöhle und wird durch eine knorplige Röhre verlängert, die sich hinter den *process. pterygoideis* zum Rachen herab erstreckt.

γ) Vordere innere Fläche, liegt in der Schädelhöhle und bildet die hintere Wand der mittlern Schädelgrube; sie ist glatt und fliesst nach aussen mit dem Schuppentheile zusammen. In ihrer Mitte ragt eine Erhabenheit hervor, welche den darunter liegenden obern Bogengang andeutet; neben ihr mehr gegen die Spitze hin ist eine kleine Oeffnung, *hiatus canalis Fallopii*, von welcher eine flache Rinne abwärts gegen den *canalis Vidianus* am Keilbeine führt. In ihr läuft der *nerv. Vidianus superficialis* in die Höhe und tritt durch genannten *hiatus* zum *nerv. facialis*. Der Winkel oder obere Rand, *margo s. angulus petrosus*, in welchen die vordere und hintere Fläche zusammen stossen, ist abgerundet und mit einer Furche für den *sinus petrosus superior* versehen.

δ) Hintere innere Fläche, sieht nach der hintern Schädelgrube, ist weniger uneben, als die vorige und geht nach aussen in die *pars mastoidea* über. An ihr fällt sogleich eine grosse, ovale, schief nach vorn und aussen emporsteigende Oeffnung, die des innern Gehörganges, *meatus auditorius internus s. foramen acusticum*, in die Augen. Auf dem Boden, in der Tiefe dieses Loches bemerkt man 3 kleine Gruben mit Löchern, in der obersten ist der Eingang zum *canalis Fallopii*, welcher für den *nervus facialis* bestimmt ist und der schon an der

vordern Fläche einen *hiatus* hatte und an der untern Fläche im *foramen stylomastoideum* endigt. Unter dieser Grube im *meatus* befindet sich in der 2. eine kleine Oeffnung, die zum *canalis modioli* der Schnecke führt und durch welche der *ramus cochleae* des *nerv. acusticus* hineintritt; die 3. Grube, mit mehrern Löchern versehen und mehr nach unten liegend, lässt den *ramus vestibuli* in den Vorhof. — Weiter nach hinten und aussen vom innern Gehörgange liegt unter einer Hervorragung, welche der hintere Bogengang verursacht, eine enge Ritze, die Wasserleitung des Vorhofs, *aquaeductus vestibuli*.

ζ) Untere oder äussere Fläche, liegt ausserhalb der Schädelhöhle und sieht gegen den Hals herab; sie ist von vielen Vorsprüngen und Vertiefungen sehr rauh und uneben. Aus ihr ragt nahe am *process. mastoideus* der Griffelfortsatz, *processus styloideus* (στύλος, Griffel), heraus, welcher von verschiedener Länge und vor- und abwärts gerichtet ist. Er steckt in einer Grube und ist an seiner Wurzel von 2 breiten Knochenverlängerungen, welche gleichsam eine Scheide, *vagina processus styloidei*, bilden, umgeben. Zwischen ihm und dem Zitzenfortsatze öffnet sich der *canalis Fallopii* im *foramen stylomastoideum*, Griffelwarzenloch, durch welches der *nerv. facialis* heraus- und die *art. stylomastoidea* hereintritt. — An der innern Seite des *process. styloid.*, nach vorn gegen die Spitze des Felsentheiles hin, bemerkt man ein weites rundes Loch, den Eingang zum *canalis caroticus*, welcher anfangs gerade in die Höhe steigt und sich dann ein- und vorwärts gegen die Spitze wendet, an welcher seiner Oeffnung Erwähnung gethan wurde. Hinter diesem Eingange, getrennt durch eine dünne Scheidewand, auf welcher ein ganz kleines Löchelchen zum *aquaeductus cochleae*, Wasserleitung der Schnecke, führt, liegt eine tiefe mit einem ausgeschnittenen Rande versehene Grube, *fossa iugularis s. bulbi venae iugularis internae*, welche die vordere Hälfte des *foramen iugulare s. lacerum*, Drosselloch, bildet, dessen hintere Hälfte an der *pars condyloidea* des Hinterhauptsbeines war. Dieses Loch dient der *vena iugularis interna*, dem *nerv. glossopharyngeus*, *vagus* und *accessorius Willisii* zum Durchgange. An diese Grube, noch innerhalb des *foramen iugulare*, gränzt nach innen und vorn eine kleinere Vertiefung, *vallecula*, das Thälchen, in welcher das *ganglion petrosum* des *nerv. glossopharyngeus* liegt, aus welchem durch ein naheliegendes Grübchen der *ramus Jacobsii* in die Paukenhöhle tritt.

Verbindungen des Schläfenbeines.

a) *Pars squamosa.* Nach oben mit dem *margo squamosus* des *os parietale*, wodurch die *sutura squamosa*, Schuppennaht, gebildet wird; durch den vordern Rand mit dem grossen Flügel des Keilbeins; durch den *proces-*

sus zygomaticus mit dem *os zygomaticum*. In der *fossa articularis* liegt der *process. condyloideus* des Unterkiefers.

b) *Pars mastoidea*. Ihr oberer Rand verbindet sich mit dem *os parietale*, der hintere mit dem *os occipitis*, wodurch die *sutura mastoidea*, die sich in die *lambdoidea* fortsetzt, gebildet wird.

c) *Pars petrosa*. Die Spitze stösst an den Körper des Keilbeins, der vordere Rand an den grossen Flügel desselben und der hintere an das Hinterhauptsbein.

Muskeln am Schläfenbeine.

Es entspringen: 1) *M. temporalis*, an der äussern Fläche des Schuppentheiles. — 2) *M. masseter*, nur theilweise, am untern Rande des *proc. zygomaticus*. — 3) *M. digastricus*, dessen hinterer Bauch aus der *incisura mastoidea* entspringt. — 4) *M. styloglossus*, an der Spitze des *proc. styloideus*. — 5) *M. stylohyoideus* und 6) *stylopharyngeus*, mehr von der Wurzel des *proc. styloideus*. — 7) *M. retrahentes auriculae*, dicht über dem *proc. mastoideus*.

Es setzen sich an: 1) *M. sternocleido-mastoideus*, an dem Zitzenfortsatze; ebendaselbst 2) *M. trachelo-mastoideus*.

Entwickelung des Schläfenbeines.

Die erste Verknöcherungsstelle zeigt sich zu Ende des 2. bis zum 3. Monate, am untern Theile der Schuppe; am Warzentheile erst im 4—5. Mon. Jetzt entsteht auch der *proc. zygomaticus*, der *proc. mastoideus* dagegen erst nach der Geburt, und der *styloideus* ist in den ersten Lebensjahren noch gar nicht vorhanden, dann aber ganz knorplig. Beim reifen Embryo besteht das Schläfenbein aus 4 Stücken, aus den beschriebenen 3 und aus dem Trommelfellringe, *annulus tympani*, welcher anstatt des äussern Gehörganges vorhanden ist. Nach der Geburt verwachsen allmälig diese Theile und nur zwischen der *pars squamosa* und *petrosa* bleibt längere Zeit ein Zwischenraum, der sich in eine Naht, *sutura squamoso-petrosa*, verwandelt.

6) Os ethmoideum s. cribriforme, Sieb- oder Riechbein) (ἠθμός, Sieb).

Dieser Knochen trägt nur mit einem kleinen Theile (*lamina cribrosa*) zur Bildung der Schädelhöhle bei, in deren vorderer Grube er die Mitte einnimmt und zwischen den Augentheilen des Stirnbeins liegt. Sein grösster Theil hilft die Nasenhöhle und eine Platte (*lamina papyracea*) desselben die innere Wand der Augenhöhle bilden. Er zerfällt in die *lamina cribrosa perpendicularis* und in die *Labyrinthe*.

a) *Lamina cribrosa*, *cribrum*, Siebplatte, ist der obere zwischen den *partes orbitales ossis frontis*, in der *incisura ethmoidalis* liegende horizontale Theil des Siebbeins, welcher die Form eines länglichen Vierecks hat, dessen obere Fläche gegen das Gehirn, die untere in die Nasenhöhle sieht. Diese Platte wird von vielen kleinen Löchern, *foramina cribrosa*, durchbohrt, welche die Zweige des Geruchsnerven zur Nase bringen. In der Mitte ragt auf der obern Fläche ein von hinten nach vorn etwas gekrümmt aufsteigender Fortsatz, *crista galli*, der Hahnenkamm, heraus, der sich an seinem vordern Rande in 2 kleine Blätter spaltet, *processus alares*, die sich an die innere Fläche der *pars nasalis* des Stirnbeins anlegen.

Der hintere Rand der *lamina cribrosa* stösst an den Körper des Keilbeins, zwischen den kleinen Flügeln desselben.

b) *Lamina perpendicularis,* senkrechte Platte, steigt von der Mitte der untern Fläche der Siebplatte gerade in der Nasenhöhle herab und bildet so den obern Theil der Nasenscheidewand. Vorn und oben ist sie am dicksten und ragt weiter herab, hinten dagegen ist sie dünn und wegen des unter ihr liegenden *vomer* kürzer. Sie hat die Gestalt eines verschobenen ungleichseitigen Fünfecks. Der obere Rand stösst an die Siebplatte, der hintere obere an das *rostrum sphenoidale*, der hintere untere verbindet sich mit dem *vomer;* auf dem vordern obern ruhen die Nasenknochen und an den vordern untern setzt sich die knorplige Nasenscheidewand.

c) *Labyrinthi*, die Labyrinthe, Seitentheile. An jeder Seite der Siebplatte, neben der perpendiculären liegen nach unten, zwischen dünnen Wänden, einer äussern und einer innern, eingeschlossene Zellen, *sinus ethmoidales,* Siebbeinhöhlen, welche das Labyrinth bilden.

α) Die äussere Wand, Papierplatte, *lamina papyracea*, ist sehr glatt und dünn und hilft die innere Wand der Augenhöhle bilden. Sie legt sich mit ihrem obern Rande, welcher einige Einschnitte, *incisurae ethmoidales*, hat, an den innern ebenfalls mit entsprechenden Ausschnitten versehenen Rand der *pars orbitalis* des Stirnbeins, so dass durch diese Verbindung die *foramina ethmoidalia s. orbitalia interiora*, Siebbeinlöcher, gebildet werden, von denen beim Stirnbeine schon die Rede war. Der vordere Rand gränzt an das Thränenbein, der untere an den Oberkiefer und der hintere an das Gaumen- und Keilbein.

β) Die innere Wand des Labyrinthes, Nasenplatte, *lamina nasalis*, liegt in der Nasenhöhle und sieht die perpendiculäre Platte an. Durch einen, sich im hintern Theile befindlichen, horizontalen Einschnitt wird sie in 2 Abtheilungen geschieden, welche ihre untern Ränder auswärts rollen und so die obere Nasenmuschel, *concha superior s. Morgagniana*, welche die kleinste und am weitesten nach hinten gelegene ist, und die mittlere, *concha media*, darstellen. Diese Muscheln, voller kleiner Vertiefungen und Furchen, sind nach aussen concav, und ihre Convexität ist nach der *lamina perpendicularis* gerichtet; ihr unterer gewölbter, nach aussen gerollter Rand hängt frei in die Nasenhöhle herab. Bisweilen theilen 2 Querschnitte diese Platte in 3 Muscheln und dann heisst die kleinste, oberste, *concha Santoriniana*.

γ) *Sinus s. cellulae ethmoidales*, Siebbeinzellen, sind die Räume zwischen den genannten beiden Platten, welche durch unregelmässige Querwände in Fächer von verschiedener Anzahl, Form und Grösse getheilt werden und von denen einige durch eigene Knochenplättchen, *opercula ethmoidalia*, bedeckt wer-

den. Eine durchgehende Scheidewand zwischen der vordern und hintern Hälfte dieser Zellen findet sich stets vor, so dass sie in *sinus ethmoidales anteriores* und *posteriores* getheilt sind. Die vordern, *cellulae lacrymales s. orbitales*, werden an ihrer äussern Seite vom Thränenbeine und Oberkieferknochen geschlossen und öffnen sich zugleich mit den Stirnhöhlen, unter der mittlern Nasenmuschel; die hintern, *cellulae palatinae*, hängen mit den Keilbeinzellen zusammen und öffnen sich mit diesen unter der obern Nasenmuschel. Als Scheidewand zwischen diesen und den *sinus sphenoidales* sind die *ossicula Bertini* (*vid.* Keilbein) zu betrachten. Von den vordern Zellen, am untern vordern Winkel der Papierplatte, geht gegen die untere Nasenmuschel ein hakenförmiges Blättchen, *hamulus s. processus uncinatus* herab, welches einen Theil der innern Wand der Kieferhöhle bildet.

Verbindungen des Siebbeines.

a) *Lamina cribrosa;* mit den *partes orbitales* des Stirnbeins und durch die *crista galli* mit dem Nasentheile desselben; der hintere Rand stösst an den Körper des Keilbeins.

b) *Lamina perpendicularis*; vorn mit den Nasenknochen; unten mit dem *vomer*, hinten mit dem Körper des Keilbeins.

c) *Labyrinthus.* Die Papierplatte gränzt vorn an das Thränenbein, oben an das Stirnbein, unten an den Oberkiefer, hinten an das Keil- und Gaumenbein. Der *proc. uncinatus* verbindet sich mit der *concha inferior*.

Entwickelung des Siebbeines.

Die Bildung dieses Knochens fängt erst spät (im 5. oder 6. Monate des Embryolebens) an und erreicht auch spät ihre Ausbildung. Die ersten Verknöcherungspunkte zeigen sich in den Papierplatten, bald darauf in den Muscheln; der mittlere Theil dagegen bildet sich erst nach der Geburt. Bei den Neugebornen ist sowohl die horizontale (*cribrosa*), wie die senkrechte Platte noch knorpelig und sie beginnen erst $\frac{1}{2}$ — 1 Jahr nach der Geburt zu verknöchern. Die vollkommne Verknöcherung der Siebplatte erfolgt erst im 2. oder 3. Jahre, jetzt verschmelzen auch die einzelnen Theile mit einander, nur die *lamina perpendicularis* ist noch grossentheils knorpelig. Der unterste und vorderste Theil derselben behält das ganze Leben hindurch seine knorpelige Beschaffenheit und bildet so das *septum mobile s. cartilagineum* der Nase.

Verbindungen der Schädelknochen.

Die 7 (oder 8, wenn das *os basilare* für 2 gerechnet wird) beschriebenen Schädelknochen, welche bei den Erwachsenen durch Nähte fest mit einander verbunden sind, bilden eine unregelmässige ovale Kapsel, die Hirnschale, Hirnkapsel, Hirnschädel, *cranium*, in welcher das Gehirn, ringsum geschützt, liegt. Der Grund dieser Kapsel, *basis cranii*. stellt eine ovale, mit vielen Erhabenheiten, Vertiefungen und Löchern versehene Fläche dar, deren Mittelpunkt der Körper des Keilbeins ist. Der übrige vom Grunde nach allen Seiten aufsteigende, gewölbte Theil ist das Gewölbe, *fornix cranii*, an dem die folgenden Nähte zu sehen sind.

1) *Sutura frontalis*, Stirnnaht, ist bei Erwachsenen nur selten noch vorhanden und an ihrer Stelle findet sich dann eine erhabene Linie. Sie steigt senkrecht von der *glabella* in der Mitte der *pars frontalis* bis zu deren oberem Rande in die Höhe und ist die Spur des in der frühesten Zeit in 2 Hälften getheilt gewesenen Stirnbeins.

2) *Sutura coronalis*, Kranznaht, läuft von der Verbindung des Scheitelbeins mit dem grossen Flügel des Keilbeins von einer Schläfengegend quer über das Vorderhaupt hinweg zur andern Seite und vereinigt den obern Rand des Stirnbeins mit den vordern Rändern der Scheitelbeine. Im untern Theile der Naht bedecken die *ossa bregmatis* das Stirnbein, im obern ist es dagegen umgekehrt.

3) *Sutura sagittalis*, Pfeilnaht, fängt von dem Mittelpunkte der Kranznaht an, da, wo die beiden Scheitelbeine und das *os frontis* zusammenstossen, und läuft zwischen den beiden Scheitelbeinen gerade nach hinten zur folgenden Naht. Sie vereinigt also nur die beiden *ossa parietalia*.

4) *Sutura lambdoidea* (weil sie mit dem griechischen Buchstaben *Λ, lambda*, Aehnlichkeit hat) *s. occipitalis*, Hinterhauptsnaht, befindet sich zwischen den hintern Rändern der Scheitelbeine und dem obern Rande der *pars occipitalis* des Hinterhauptsbeines. In ihr befinden sich bisweilen mehrere grössere oder kleinere

Zwischenknochen, *ossicula Wormiana s. suturarum s. triquetra*, welche sich ringsum durch zackige Ränder mit den angränzenden Knochen verbinden. Sie liegen wie Inseln in der wirklichen Naht und entstehen wahrscheinlich durch einen eigenen, zwischen den beiden anstossenden Knochen entstandenen Knochenkern.

5) *Suturae mastoideae*, Warzennähte, sind gewissermaassen zwei Schenkel, in welche die *sutura lambdoidea* auf jeder Seite ausläuft. Der eine, vordere, liegt zwischen dem hintern Theile des untern Randes des *os parietale* und dem obern Rande der *pars mastoidea*; er reicht vor bis zur *incisura parietalis*. Der andere, hintere Schenkel verbindet den hintern Rand der *pars mastoidea* mit dem mittlern Rande des Hinterhauptsbeines und erstreckt sich bis zum *foramen iugulare*.

6) *Suturae squamosae*, Schuppennähte, erstrecken sich, an jeder Seite des Schädels eine, in einem nach oben convexen Bogen aus der Schläfengrube nach hinten bis zum obern Theile der *sutura mastoidea* und werden durch die *partes squamosae* der Schläfenbeine gebildet, welche sich einer Fischschuppe gleich über die untern Ränder der Scheitelbeine hinwegschieben.

7) *Sutura transversalis*, Quernaht, läuft quer über das Gesicht und verbindet die Schädel- mit den Gesichtsknochen; von ihr bei den Gesichtsknochen mehr.

Diese Nähte sind im frühesten Lebensalter, ungefähr bis zum 3. Jahre,

noch nicht vollkommen ausgebildet, bis dahin vermittelt die harte Hirnhaut und die äussere Knochenhaut die Verbindung der Schädelknochen unter einander. Bei der Geburt kann durch diese Einrichtung der Schädel bedeutend an Umfang abnehmen und den Geburtsakt erleichtern, indem sich die Knochenränder über einander schieben. In dem spätern Alter, wo die Nähte ausgebildet sind, können sie den etwa vorkommenden Brüchen und Rissen der Schädelknochen Gränzen setzen. Im hohen Alter verschwinden sie ganz und die Knochen fliessen zusammen. — Da die Winkel der Knochen am spätesten verknöchern, so bleiben an einigen Stellen des Schädels Lücken, die nur von den genannten Häuten überzogen sind und die man Fontanelle nennt. Es sind folgende:

Fontanelle, fonticuli:

1) *Fonticulus quadrangularis s. major,* grosse oder Vorderhauptsfontanelle. Sie liegt zwischen den vordern obern Winkeln (*anguli frontales*) der Scheitelbeine und den obern Winkeln der beiden Theile des Stirntheiles. Später kommt hier die *sutura frontalis, coronalis* und *sagittalis* zusammen. Die Gestalt dieser Fontanelle ist viereckig; die vordern Schenkel sind länger als die hintern und alle 4 nach innen convex.

2) *Fonticulus triangularis s. minor,* Hinterhauptsfontanelle; liegt da, wo später die *sutura sagittalis* mit der *lambdoidea* zusammenstösst. Sie wird also zwischen den hintern obern Winkeln (*anguli occipitales*) der Scheitelbeine und dem mittlern Theile des obern Randes des *os occipitis* gebildet. Ihre Gestalt ist die eines Dreiecks, welches nach vorn sieht.

3) *Fonticuli laterales*, Seitenfontanellen. Auf jeder Seite des Schädels befindet sich in der Schläfengegend, zwischen dem hintern untern Winkel (*angulus mastoideus*) des Scheitelbeins, dem hintern Rande der *pars squamosa*, dem obern der *pars mastoidea* und des *os occipitis*, eine solche Seitenfontanelle. Sie schliessen sich zuerst in der Mitte, so dass vorn und hinten noch eine kleinere Fontanelle entsteht, *fonticulus anterior* und *posterior s. Casseri*, von welchen die hintere am längsten sichtbar ist.

Das Innere der Schädelhöhle.

Das Innere der Gehirnkapsel zeigt viele bemerkenswerthe Vertiefungen, Löcher und Erhabenheiten, welche zwar bei Beschreibung der einzelnen Knochen schon erwähnt wurden, wegen der auf ihnen ruhenden Theile und durchgehenden wichtigen Gefässe und Nerven aber einer nochmaligen Erwähnung im Zusammenhange werth sind.

Der Grund, *basis cranii*, zerfällt in 3 terrassenförmig von vorn nach hinten absteigende Abtheilungen, Schädelgruben, *fossae cranii*, in eine vordere, mittlere und hintere.

1) *Fossa cranii anterior,* vordere Schädelgrube, liegt am höchsten, ist aber die kleinste und nimmt die vordern Lappen des grossen

Gehirns auf. Sie wird durch die innere Fläche der *pars frontalis* und der *partes orbitales* des Stirnbeins, durch die *lamina cribrosa* des Siebbeins, durch die kleinen Flügel des Keilbeins und den vordern Rand der *sella turcica* gebildet. In der Mitte ist diese Grube vertieft und zeigt die *crista galli*, das *foramen coecum* und die *spina frontalis interna*, an welchen Theilen die *falx cerebri* (*durae matris*) befestigt ist. Zu beiden Seiten derselben befinden sich die *foramina cribrosa* auf der Siebplatte, zum Durchtritte der Geruchsnerven in die Nasenhöhle und der *art. meningea anterior* zur harten Hirnhaut. Am hintern Rande der Grube, zwischen den Wurzeln der kleinen Keilbeinflügel, welche gegen die Sattellehne in die *process. clinoidei anteriores* auslaufen, sieht man die *foramina optica*, welche den *nerv. opticus* und die *art. ophthalmica* in die Augenhöhle führen. Der scharfe hintere Rand, gebildet von den kleinen Flügeln des Keilbeins kommt in die *fossa Sylvii* des Gehirns zu liegen und hat den *sinus ophthalmicus* in der harten Hirnhaut dicht unter sich.

2) *Fossa cranii media*, mittlere Schädelgrube, ist seitlich zur Aufnahme der mittlern Lappen des grossen Gehirns bestimmt, in der Mitte liegt das *chiasma nervorum opticorum*, das *infundibulum* und die *corpora mammillaria* (Theile an der Basis des grossen Gehirns) auf. Sie wird von der innern Fläche des Körpers und der grossen Flügel des Keilbeins, der *pars squamosa* und vordern innern Fläche der *pars petrosa* der Schläfenbeine gebildet. Ihre vordere Gränze sind die scharfen hintern Ränder der kleinen Flügel des Keilbeins, die hintere bilden die *anguli petrosi* der Felsentheile und die Sattellehne, so dass also diese Grube in der Mitte enger und höher ist, als zu beiden Seiten. Im Mittelpunkte liegt auf der obern Fläche des Keilbeinkörpers die *sella turcica* mit der *fossa pro glandula pituitaria*, die *process. clinoidei medii* und *posteriores*. An der Seite dieses Körpers, zwischen ihm und der Spitze des Felsentheiles, sieht man den Ausgang des *canalis caroticus*, von welchem eine Rinne an der vordern Fläche der *pars petrosa* gegen den *hiatus canalis Fallopii* läuft, in welcher der *nerv. Vidianus superficialis* aufsteigt. — Vorn in dieser Grube, zwischen den grossen und kleinen Flügeln des Keilbeins, befinden sich die *fissurae orbitales superiores*, durch welche das 3. (*nerv. oculomotorius*), 4. (*trochlearis*), 1. Ast des 5. (*ramus ophthalmicus n. trigemini*) und 6. (*n. abducens*) Gehirnnervenpaar in die Augenhöhlen treten. Aus ihnen in die Schädelhöhle läuft durch diese Fissur die *ven. ophthalmica cerebralis* zum *sinus cavernosus*. Gleich unter jeder obern Augenhöhlenspalte zeigt sich das *foramen rotundum*, welches den 2. Ast des 5. Nervenpaares (*n. maxillaris superior*) in die *fossa sphenomaxillaris* leitet. Nach hinten und aussen folgt auf dieses runde Loch das *foramen ovale*, für den aus dem Schädel gegen den Unterkiefer herablaufenden 3. Ast des 5. Gehirnnerven (*ram. maxillaris inferior*) und das *foramen spinosum* für die heraufsteigende *art. meningea media*.

3) *Fossa cranii posterior*, hintere Schädelgrube, ist die grösste dieser 3 Gruben und nimmt das ganze kleine Gehirn auf. Es bildet sie: die hintere Fläche des Felsentheiles, die innere Fläche der *pars mastoidea* des Schläfenbeines und des Hinterhauptsbeines, so dass sie vorn durch den *angulus petrosus*, hinten durch den *sulcus transversus* begränzt ist. In ihrem Mittelpunkte fällt das *foramen magnum* auf, durch welches das Rückenmark und die *artt. spinales* herab-, die *nerv. accessorii Willisii* (11. Gehirnnervenpaar) und *artt. vertebrales* heraufsteigen. Vorn und zur Seite dieses Loches liegen die *process. anonymi*, die *foramina condyloidea anteriora* (für den *nerv. hypoglossus*), die *fossa pro medulla oblongata* und die *foramina iugularia*, in welche sich zu beiden Seiten der *sulcus transversus* endigt und durch welche der *nerv. glossophoryngeus* (9. Nervenpaar), *vagus* (10.), *accessorius Willisii* (11.) und die *vena iugularis* aus dem Schädel heraustreten. Ueber letztern Löchern, an der hintern Fläche jedes Felsentheils, ist der *meatus auditorius internus* zu bemerken, in welchen sich der *nerv. facialis* und *acusticus* (7. und 8. *par cerebral.*) begeben; neben ihm etwas rück- und auswärts ist der *aquaeductus vestibuli*. — An der hintern Wand dieser Höhle, gebildet von der innern Fläche der *pars occipitalis* des Hinterhauptsbeines, findet sich: die *spina* und *crista occipitalis interna*, an welcher die *falx cerebelli* anhängt; die *lineae transversae*, welche den *sulcus transversus* zwischen sich haben und zum Ansatze des *tentorium cerebelli* dienen. Bisweilen öffnen sich hier, nahe am *foramen magnum*, noch die *foramina condyloidea posteriora*, zum Durchgange eines *emissarium Santorini*.

Das Gewölbe des Schädels, fornix cranii, wendet der convexen Oberfläche des grossen Gehirns eine concave, glatte Fläche zu, an der man die *sulci arteriosi*, von den *artt. meningeis* herrührend, *iuga cerebralia* und *impressiones digitatae* bemerkt, nebst kleinen Gruben für die Pacchionischen Drüsen, *foveae glandulares*, und kleine Löcherchen für *emissaria Santorini*. In der Mitte des Gewölbes verläuft von vorn nach hinten der *sulcus longitudinalis*, welcher von der *spina frontalis interna* anfängt und sich bis zur *spina occipitalis interna s. eminentia cruciata* erstreckt. Die Nähte sind auch hier wie an der äussern Oberfläche zu bemerken.

B. Knochen des Gesichts, ossa faciei.

An der vordern untern Fläche der beschriebenen Gehirnkapsel bilden 14 Knochen die Grundlage des Gesichts und grösstentheils die Höhlen für den Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinn. Von ihnen verbinden sich 13 unbeweglich unter einander und mit der Hirnschale; diese tragen zur Bildung des Oberkiefers, *maxilla superior*, bei; nur einer, der Unterkiefer, *maxilla inferior*, geht mit dem Schläfenbeine eine bewegliche Verbindung (*arthrodia*) ein. Fast alle diese Knochen sind gepaarte, wie: die

ossa maxillaria superiora, *palatina*, *zygomatica*. *lacrymalia*, *nasalia*, *turbinata inferiora*; nur der *vomer* und der Unterkiefer sind unpaar. Die Knochenkerne, von welchen die Gesichtsknochen entstehen, fliessen weit früher als an den Schädelknochen zusammen.

1. Ossa maxillaria superiora, Oberkiefer- oder obere Kinnbackenbeine.

Sie bilden als die grössten Gesichtsknochen die eigentliche Grundlage des Oberkiefers und an sie legen sich alle übrigen Gesichtsknochen an. Sie nehmen den vordern mittlern Theil des Gesichts unterhalb der Augenhöhlen ein und tragen am meisten zur Bildung der Höhlen für die genannten Sinne bei. Unter der Nase, am Gaumen stossen sie an einander, nach innen und oben gränzen sie an das Stirnbein, an die Thränen- und Nasenbeine, nach aussen an das Jochbein und nach hinten an das Gaumen- und Keilbein. Ein jeder dieser Knochen wird in den Körper und die Fortsätze eingetheilt.

a) *Corpus*, Körper des Oberkieferbeins, ist der mittlere Theil des Knochens und in seinem Innern hohl. Diese Höhle, *sinus maxillaris s. antrum Highmori*, Oberkieferhöhle, hat eine unregelmässige, dem Aeussern des Körpers entsprechende, viereckige Gestalt, in welcher nach unten durch hervorspringende Knochenblättchen mehrere kleine Fächer gebildet werden. Ihr dünner Boden liegt über den Backzähnen, deren Wurzeln an denselben stossen; ihr Ausgang befindet sich unter der mittlern Nasenmuschel. — Das Aeussere des Körpers bietet 3 Flächen dar, von denen die eine gegen das Gesicht, die andere nach der Nasenhöhle und die 3. in die Augenhöhle sieht.

α) *Superficies externa s. planum faciale*, ist uneben und von vorn nach hinten gewölbt. Durch den aus ihrer Mitte hervorragenden Jochfortsatz wird sie in eine vordere (wirkliche Gesichts-) und eine hintere Hälfte (Schläfenfläche) getheilt. Die vordere hängt nach oben durch den *margo infraorbitalis*, untern Augenhöhlenrand, mit dem *planum orbitale* zusammen, unter welchem das *foramen infraorbitale* (zum Durchgange des *nerv.* und *art. infraorbitalis*) und die *fovea maxillaris*, Kiefergrube, liegen. — Die hintere oder Temporalfläche ist rauh und gewölbt, mit einem Höcker versehen, *tuber maxillare*, über welchen einige Löcher, *foramina alveolaria posteriora*, die hintern Zahnhöhlenlöcher, den Knochen schief durchbohren. Von hier aus erstreckt sich eine flache Rinne nach oben und aussen gegen den *canalis infraorbitalis*.

β) *Superficies interna s. planum nasale*, bildet die Seitenwand der Nasenhöhle und zeigt in ihrer Mitte eine weite zackige Oeffnung, durch welche man in das *antrum Highmori* sehen

kann. Diese Oeffnung wird bei der Verbindung der Knochen durch das Gaumenbein, die untere Nasenmuschel und das Siebbein so verengert, dass nur noch ein kleines Loch bleibt, welches unter der mittlern Nasenmuschel liegt. Nach vorn steht ein kleines einwärts gebogenes Knochenblättchen hervor, die *crista lacrymalis s. turbinalis inferior*, untere Muschelleiste, an welche sich die untere Muschel befestigt und so zur Bildung des Thränenkanales beiträgt. Am hintern Theile dieser Fläche läuft etwas schräg von oben nach unten eine Furche, welche mit einer ähnlichen im Gaumenbeine und Flügelfortsatze des Keilbeins den obern Theil des *canalis pterygo-palatinus* bildet. Die unter ihr liegende rauhe Stelle stösst an den *process. pyramidalis* des Gaumenbeins.

γ) *Superficies superior s. planum orbitale*, bildet den Boden der Augenhöhle, ist glatt, viereckig, von hinten nach vorn abgeflacht und in der Mitte breiter als vorn und hinten. Der vordere Rand, *margo infraorbitalis*, ist abgerundet, bildet die Gränze zwischen dieser und der Gesichtsfläche und liegt zwischen dem *process. nasalis* und *zygomaticus*. Der hintere Rand ist länger, glatt und bildet mit dem untern Rande des grossen Keilbeinflügels die untere Augenhöhlenspalte, *fissura orbitalis inferior*, durch welche man aus der *orbita* vorn in die Schläfengrube, hinten in die *fossa spheno-maxillaris* gelangen kann und welche der *ven. ophthalmica facialis* und dem *nerv. infraorbitalis* und *subcutaneus malae* zum Durchgange dient. Von diesem hintern Rande läuft nach vorn eine Rinne, welche sich unter dem Knochen zu einem sich etwas herabsenkenden Kanale, *canalis infraorbitalis*, Unteraugenhöhlenkanal, fortsetzt, der vorn an der *superf. facialis* in das *foramen infraorbitale* ausläuft. Der innere Rand ist an seinem vordern Theile scharf und mit dem Thränenbeine verbunden, sein hinterer Theil ist gezackt und legt sich an die *lamina papyracea* des Siebbeins. Der hinterste Theil stösst mit dem *process. orbitalis* des Gaumenbeins zusammen. Der äussere Rand ist sehr rauh und geht in den Wangenknochen über.

b) *Processus nasalis s. frontalis*, Nasen- oder Stirnfortsatz; steigt vorn vom innern obern Winkel des Körpers, zwischen dem Thränen- und Nasenbeine zum Stirnknochen in die Höhe, mit dessen Nasentheile er sich verbindet. Seine äussere oder vordere Fläche ist durch eine scharfe Leiste in eine äussere, die Nase mit bildende Portion und in eine innere geschieden, welche der Länge nach ausgehöhlt ist, durch die Thränenfurche, *sulcus lacrymalis*, und so oben die Grube für den Thränensack, *fossa sacci lacrymalis*, unten den Thränenkanal, *canalis lacrymalis*, bilden hilft. — Die innere, der Nasenhöhle zugewandte Fläche bildet 2 Querleisten, *lineae transversae s. turbinales*, an welche sich der vordere Theil der mittlern und untern Nasenmuschel ansetzt. — Der

vordere Rand ist in seiner Mitte durch einen Winkel in einen obern, zur Anlage des Nasenbeins, und einen untern, welcher die *apertura piriformis* grösstentheils bildet, geschieden. Der hintere Rand geht an einem Knochenblättchen, *crista lacrymalis*, von oben nach unten in die Nasenhöhle hinab und verbindet sich mit dem Thränenbeine.

c) *Processus zygomaticus s. malaris*, Jochfortsatz, liegt dem vorigen entgegengesetzt am äussern obern Winkel des Körpers, ist dick, vorn und hinten glatt, oben dagegen sehr zackig, dreieckig und entspricht dem *process. maxillaris* des Wangenbeins, zu dem er schräg nach aussen hinabsteigt. Seine vordere Fläche sieht nach dem Gesichte und trägt etwas zur Bildung der *fovea maxillaris* bei, die hintere bildet zum Theil die Backengrube.

d) *Processus alveolaris s. dentalis*, Zahnhöhlenfortsatz, bildet den untern Rand dieses Knochens, ist von einer Seite zur andern nach aussen gewölbt und enthält 8 Zahnhöhlen, *alveoli*, die sich an der äussern Fläche durch Erhabenheiten, *iuga alveolaria*, andeuten, und durch poröse Zwischenwände von einander geschieden sind. Sie entsprechen der Form der Zähne und an ihren Spitzen haben sie kleine Löcherchen, durch welche die Zähne ihre Gefässe und Nerven erhalten. Die beiden innern oder vordern Höhlen sind für 2 Schneidezähne, die 3. für den Eckzahn und die 5. hinteren für die Backzähne bestimmt. — Die innere Fläche dieses Fortsatzes ist concav, uneben und der Mundhöhle zugekehrt und geht in den Gaumenfortsatz über. — Das vordere oder innere Ende, durch welches sich beide Oberkieferknochen vereinigen, läuft nach oben in eine Spitze, *spina nasalis anterior*, vorderer Nasenstachel, aus, neben welcher der Schneidezahnkanal, *canalis incisivus*, seinen Eingang auf dem Grunde der Nasenhöhle hat, der sich in einem, zwischen beiden Oberkieferknochen gebildeten Loche, *foramen incisivum*, endigt, was in der Mundhöhle, dicht hinter den beiden mittlern Schneidezähnen des Oberkiefers zu finden ist. Durch diesen Kanal laufen aus der Nasen- in die Mundhöhle die *nervi nasopalatini Scarpae* und Zweige der *art. sphenopalatina*. — Durch Vereinigung der Zahnfortsätze beider Oberkieferbeine wird der obere Zahnrand, *limbus alveolaris superior* gebildet.

e) *Processus palatinus*, Gaumenfortsatz; ist eine horizontale Knochenplatte, welche aus dem innern untern Rande des Körpers nach innen hervorragt und den Grund der Nasen- und das Dach der Mundhöhle (*palatum durum*) bildet. Die obere glatte Fläche, welche in die Nasenhöhle sieht, ist von einer Seite zur andern ausgehöhlt; ihr innerer Rand stösst an denselben des Oberkiefers der andern Seite und bildet mit ihm die *sutura palatina*, Gaumennaht, deren oberer Theil eine erhabene Leiste, *crista nasalis*, ist, auf welche sich der *vomer* legt. Der hintere Rand verbindet sich mit der *pars horizontalis* des Gaumenbeines. — Die untere oder

Gaumenfläche ist der Mundhöhle zugekehrt, etwas concav und voller Vertiefungen und Rauhheiten, in denen Drüsen, Gefässe und Nerven liegen und die Mundschleimhaut festhängt.

Verbindungen des Oberkieferknochens.

a) *Corpus.* Mit der *lamina papyracea*, den Zellen und der mittlern Nasenmuschel des Siebbeins durch die Augenhöhlen und Nasenfläche; mit dem Thränenbeine durch den innern Rand des *planum orbitale*; mit der *concha inferior* an der Nasenfläche; mit dem Gaumenbeine durch den hintern Theil der Nasenfläche.

b) *Processus: nasalis*, oben mit dem Nasentheile des Stirnbeins, vorn mit dem Nasen-, hinten mit dem Thränenbeine, innen mit der *concha media* und *inferior*; — *zygomaticus*, mit dem Wangenbeine; — *alveolaris*, mit 8 Zähnen; — *palatinus*, mit dem *vomer*, der *pars horizontalis* des Gaumenbeins und dem Gaumenfortsatze des Oberkieferknochens der andern Seite.

Muskeln am Oberkieferbeine.

Es entspringen: 1) *M. levator labii superioris alaeque nasi*, vom obern Theile des *process. nasalis*. — 2) *M. orbicularis palpebrarum*, vom *process. nasal.* und am *margo infraorbitalis*. — 3) *M. obliquus inferior*, vorn am *planum orbitale*. — 4) *M. levator labii superioris proprius*, vom untern Augenhöhlenrande. — 5) *M. buccinator*, vom *process. alveolaris*. — 6) *M. depressor nasi*, vom *iugum* des Eckzahnes. — 7) *M. compressor nasi*, vom *iugum* des 1. Backzahnes. — 8) *M. pterygoideus externus*, nur ein Theil desselben vom *tuber maxillare*.

Entwickelung des Oberkiefers.

Dieser Knochen verknöchert sehr zeitig und schnell, so dass er schon in der 5.—8. Woche des Embryolebens Knochenkerne zeigt und bei einem 3monatlichen Embryo nur aus 3 Stücken besteht, welche bald zusammenfliessen. Beim reifen Kinde ist er sehr niedrig, aber breiter, die Kieferhöhle ist noch unbedeutend, die Zahnhöhlen sind noch geschlossen, obgleich in ihnen schon die Keime der Zähne enthalten sind. — Bei den meisten Säugethieren liegt zwischen den beiden Oberkieferknochen ein Zwischenkieferknochen, *os intermaxillare s. incisivum*.

2. Ossa palatina, die Gaumenbeine.

Sie liegen hinter den Oberkieferknochen, zwischen diesen und den Flügelfortsätzen des Keilbeins und nehmen mit ihrem horizontalen Theile den hintersten Theil des Bodens, mit dem perpendiculären die Seitenwand der Nasenhöhle ein; nur ein kleiner Fortsatz derselben sieht in die Augenhöhle. Jedes Gaumenbein zerfällt in den **horizontalen** und **perpendiculären Theil**.

a) *Pars horizontalis s. palatina*, ist eine dünne, viereckige Knochenplatte, welche, einen Theil des harten Gaumens bildend, mit dem perpendiculären Theile unter einem rechten Winkel zusammenstösst und dicht hinter den Gaumenfortsatz des Oberkieferknochens zu liegen kommt. An der obern Fläche, welche den Grund der Nasenhöhle bildet, ist dieser Theil glatt und flach ausgehöhlt, an der untern, die gegen die Mundhöhle sieht, rauh. Der vordere Rand verbindet sich durch eine Naht mit dem hintern des *process. palatinus* des Oberkieferbeins; der innere, welcher von vorn nach hinten

geht, ist breit und rauh und bildet mit dem der andern Seite auf der obern Fläche das Ende der *crista nasalis*, welche nach hinten in die *spina nasalis posterior* ausläuft. Der hintere Rand ist scharf, glatt, etwas ausgeschnitten und begränzt die hintere Nasenöffnung; an ihm hängt der weiche Gaumen an.

b) *Pars perpendicularis s. ascendens*, ist eine sehr dünne Knochenplatte, welche von dem äussern Rande des vorigen Theiles unter einem rechten Winkel senkrecht an der Nasenwand des Oberkieferbeins bis zur Augenhöhle in die Höhe steigt. Die innere, gegen die Nasenhöhle gekehrte, Fläche zeigt 2 querlaufende Leisten, *crista turbinalis s. linea transversa superior* und *media*, für die mittlere und untere Nasenmuschel. An der äussern Fläche, welche sich vorn an den Oberkiefer, hinten an den *process. pterygoideus* legt, ist eine Rinne, *sulcus palatinus s. pterygoideus*, welche zur Bildung des zwischen diesen 3 Knochen entstehenden *canalis pterygo-palatinus* beiträgt. — An diesem perpendiculären Theile befinden sich die folgenden 3 Fortsätze.

α) *Processus pyramidalis*, eine 3eckige Rauhheit, welche da nach aussen und hinten hinabragt, wo sich unten und hinten die *pars perpendicularis* mit der *horizontalis* verbindet. Er legt sich zwischen die beiden Flügel des *processus pterygoideus* und wird von 2 Kanälen, *canalis palatinus externus* und *internus*, durchbohrt, welche aus der *fossa spheno-maxillaris*, herab zum Gaumen führen.

Nach oben endigt sich die *pars perpendicularis* in den *processus sphenoidalis* und *orbitalis*, zwischen welchen sich das *foramen spheno-palatinum* befindet, welches *nervi nasales* und die *art. spheno-palatina* aus der *fossa spheno-maxillaris* in die Nasenhöhle leitet.

β) *Processus sphenoidalis*, der hintere dieser beiden Fortsätze, wendet sich rückwärts zum Körper des Keilbeins und legt sich an diesen und die *cornua sphenoidalia* an.

γ) *Processus orbitalis*, der vordere, meist dreieckige Fortsatz, sieht mit einer glatten obern Fläche, *superficies orbitalis*, in die Augenhöhle, wo sie an die Papierplatte stösst. Seine äussere Fläche, *s. maxillaris*, legt sich auf den obern und hintern Theil der innern Fläche des Oberkieferbeins; die innere Fläche, *s. ethmoidalis*, ist ausgehöhlt und schliesst hinten die *sinus ethmoidales*.

Verbindungen des Gaumenbeins.

Mit dem *os maxillare superius*, durch den vordern Rand der *pars horizontalis*, die äussere Fläche der *pars perpendicularis* und durch den *process. orbitalis*. — Mit dem *os sphenoideum*: durch den *process. pyramidalis* und *sphenoidalis*. — Mit dem *os ethmoideum*: durch den *process. orbitalis* und die *crista turbinalis superior*. — Mit dem Gaumenbeine der andern Seite: durch den innern Rand der *pars horizontalis*. — Mit der *concha inferior*: durch die *crista turbinalis inferior*. — Mit dem *vomer*: durch die *crista nasalis*.

Muskel am Gaumenbeine:

ist nur der *m. azygos uvulae*, welcher von der *spina nasalis posterior* entspringt.

Entwickelung des Gaumenbeines.

Es entsteht im 3. Monate aus einem Knochenkerne, welcher sich an der Stelle befindet, wo der horizontale, der senkrechte Theil und Pyramidenfortsatz zusammenstossen. Die horizontalen Theile beider Gaumenknochen stehen von einander ab und nur langsam entwickelt sich der perpendiculäre Theil. Dieser ist beim neugebornen Kinde auch noch sehr klein und der *processus orbitalis* noch nicht ausgebildet.

3. Ossa zygomatica s. malaria s. iugalia, Wangen-, Joch- oder Backenbeine.

Liegen an der äussern Seite der Oberkieferknochen und tragen zur Bildung des Gesichts, der Augenhöhlen und der Schädelgruben bei. Der mittlere Theil eines jeden Jochbeines wird der Körper genannt, aus welchem 3 Fortsätze, der Stirn-, Schläfen- und Oberkieferfortsatz, hervorragen.

a) *Corpus*, Körper, hat 3 Flächen und 3 Ränder.

α) *Superficies facialis s. externa s. malaris;* ist etwas convex und mit einem Loche, *foramen zygomaticum anterius*, bisweilen mit zweien versehen, durch welches der *nerv. subcutaneus malae* tritt.

β) *Superficies orbitalis s. superior*, ist ausgehöhlt, glatt und bildet den vordern Theil der äussern Augenhöhlenwand. Auf ihr fängt der vordere Jochbeinkanal, *canalis zygomaticus anterior*, mit einem Loche an, dessen Ausgang das bei der Gesichtsfläche erwähnte Loch ist.

γ) *Superficies temporalis s. posterior*, bildet den vordern Theil der Schläfengrube, ist in der Mitte bedeutend ausgehöhlt und zeigt ein Loch, *foramen zygomaticum posterius*, welches der Ausgang des *canalis zygomaticus posterior* ist, der in der Augenhöhle am hintern Rande des Wangenbeins, oft zwischen diesem und der Augenhöhlenfläche des grossen Keilbeinflügels anfängt und den *nerv. zygomaticus* birgt. — Die Ränder, durch welche diese 3 Flächen begränzt werden, sind:

αα) *Margo orbitalis*, Augenhöhlenrand, welcher die Gesichts- mit der Augenhöhlenfläche verbindet und den äussern Theil der Augenhöhlenränder bildet.

ββ) *Margo temporalis*, Schläfenrand, liegt zwischen der Gesichts- und Schläfenhöhle, ist ausgeschweift und läuft in den obern Rand des Jochbogens aus.

γγ) *Margo malaris*, Backenrand, verbindet dieselben Flächen wie der vorige, nur tiefer unten, läuft vom Oberkiefer schief auf- und hinterwärts und bildet den untern Rand des Jochbogens.

b) *Processus frontalis*, Stirnfortsatz, geht oben aus dem Körper heraus und vereinigt sich theils mit dem Stirnbeine, theils nach hinten mit dem grossen Flügel des Keilbeins, wesshalb er auch *spheno-frontalis* genannt, oder in einen *frontalis* und *sphenoidalis* geschieden wird.

c) *Processus temporalis*, Schläfenfortsatz, wird durch den verlängerten *margo temporalis* und *malaris* gebildet. Er tritt nach hinten dem *process. zygomaticus* des Schläfenbeins entgegen, mit dem er in den *arcus zygomaticus*, Jochbogen, zusammenfliesst.

d) *Processus maxillaris*, Kieferfortsatz, ist breit, dreieckig, zackig und nimmt die ganze innere Seite des Körpers ein, so dass man seine Verbindung mit dem *process. zygomaticus* des Oberkieferknochens auf der Gesichts-, Schläfen- und Augenhöhlenfläche bemerken kann.

Verbindungen des Wangenbeins.

Mit dem *os frontis*: durch den *process. frontalis*. — Mit dem *os temporum*: durch den *proc. temporalis*. — Mit dem *os maxillare superius*: durch den *proc. maxillaris*. — Mit dem grossen Flügel des Keilbeins: durch den *margo* oder *proc. sphenoideus*.

Muskeln am Wangenbeine.

1) *M. orbicularis palpebrarum*, bedeckt mit seiner äussern Schicht die Gesichtsfläche. — 2) *M. zygomaticus major* und *minor*, entspringen vom untern Theile der Gesichtsfläche. — 3) *M. masseter*, zum Theil vom *margo malaris*. 4) *M. temporalis*, bedeckt die Schläfenfläche.

Entwickelung des Wangenbeins.

Als vermittelndes Glied zwischen Schädel- und Gesichtsknochen fängt dieser Knochen zeitig an zu verknöchern, um das Ende des 2. oder Anfang des 3. Monats, und zwar von einem einzigen Knochenkerne aus. Beim reifen Embryo ist er vollkommen ausgebildet, nur ist die Gesichts- und Schläfenfläche etwas kleiner und der Augenhöhlenrand schärfer.

4. Ossa lacrymalia, Thränenbeine.

Es sind kleine, platte, dünne, viereckige Knöchelchen, von welchen an den innern Augenwinkeln eines liegt, zwischen der Papierplatte, dem *processus frontalis s. nasalis* des Oberkiefers, dem *os frontis* und dem innern Rande der Augenhöhlenfläche des *os maxillare superius*. Jedes hat eine äussere und eine innere Fläche, nebst 4 Rändern.

a) *Superficies externa*, ist nach der Augenhöhle gewendet, deren innere Wand sie vorn, nahe am innern Augenwinkel, bilden hilft. Sie wird durch eine scharfe Leiste, *crista lacrymalis*, welche unten in ein nach vorn gegen den Oberkieferknochen gebogenes Häkchen, *hamulus lacrymalis*, ausläuft, in 2 Hälften getheilt, von denen die vordere ausgehöhlt ist und zur Bildung der Thränengrube beiträgt. Sie setzt sich allmälig schmäler werdend in den *process. nasalis* fort, welcher, als innere Wand des Thränenkanales, zur untern Nasenmuschel herabsteigt. Die hintere Hälfte ist glatt und eben und legt sich an die Papierplatte.

b) *Superficies interna*, sieht gegen die Nasenhöhle, ist uneben und da, wo aussen die *crista* war, vertieft. Sie deckt die vordern Zellen des Siebbeins.

Verbindungen des Thränenbeins.

Mit dem *os frontis:* durch den obern Rand. — Mit dem *os maxillare superius:* durch den untern und vordern Rand. — Mit dem *os ethmoideum* (*lamina papyracea* und Zellen): durch die innere Fläche und den hintern Rand. — Mit der *concha inferior:* durch den *process. nasalis.*

Muskel am Thränenbeine, *ist:*

M. sacci lacrymalis: welcher vom obern Theile des hintern Randes der *fossa lacrymalis* entspringt.

Entwickelung des Thränenbeins.

Es verknöchert im 5. oder 6. Monate von einem Kerne aus und ist beim Neugebornen der am vollkommensten ausgebildete Knochen.

5. Ossa nasi, Nasenbeine.

Liegen neben einander in der obern mittlern Gegend des Gesichts, unterhalb der *pars nasalis* des Stirnbeins, zwischen den beiden Nasenfortsätzen der Oberkiefer. Es sind 2 länglich viereckige Knochen, deren obere oder äussere Fläche convex, die innere oder hintere concav ist; beide werden von 4 Rändern eingeschlossen.

a) *Superficies externa*, ist glatt, etwas convex, von oben nach unten aber etwas concav und mit Löcherchen für Ernährungsgefässe versehen.

b) *Superficies interna*, ist unebener und mit einer Furche für den *nerv. ethmoidalis* versehen. Da, wo beide Nasenbeine zusammentreffen, ist eine scharfe Leiste, welche mit derselben der andern Seite die Nasenleiste, *crista nasalis*, bildet, an welche sich die *lamina perpendicularis* des Siebbeins legt.

c) *Margo superior*, ist am dicksten, mit Zacken besetzt und verbindet sich durch eine Naht mit dem Nasentheile des Stirnbeins; er bildet die Nasenwurzel.

d) *Margo inferior*, ist dünn und scharf, und bildet den obern Theil des knöchernen Einganges zur Nasenhöhle, die *apertura piriformis.*

e) Durch den innern Rand stossen beide Nasenknochen an einander.

f) Der äussere Rand legt sich an den innern des *process. nasalis* des Oberkieferbeines.

Verbindungen des Nasenbeins.

Mit dem *os frontis:* durch den obern Rand. — Mit dem *os maxillare superius:* durch den äussern Rand. — Mit *os nasale* der andern Seite: durch den innern Rand. — Mit *os ethmoideum* (perpendiculäre Platte): durch die *crista nasalis.* — Mit den Nasenknorpeln: durch den untern Rand.

Muskeln am Nasenbeine.

M. procerus, auf der Wurzel und dem Rücken der Nase, durch Vereinigung der *mm. frontales* entstanden.

Entwickelung des Nasenbeins.

Es verknöchert und erlangt schon früh (zu Anfange des 3. Monates) seine vollkommene Ausbildung. Im reifen Kinde hat es schon seine vollkommene Gestalt und Grösse, denn die Nase kleiner Kinder sieht nur desshalb verhältnissmässig kleiner aus, weil die Nasenknorpel ihre gehörige Grösse noch nicht ererreicht haben.

6. Ossa turbinata s. spongiosa inferiora s. conchae inferiores, untere Muschelbeine oder Nasenmuscheln.

In jeder Hälfte der Nasenhöhle hängt an der äussern Wand ein solcher Knochen, welcher unterhalb der mittlern Nasenmuschel liegt, angeheftet an die Nasenfläche des Oberkiefer- und Gaumenbeines. Es ist ein schwammiger, gewundener Knochen, voller Rauhheiten und Löcher, dessen

a) innere oder obere Fläche nach der Nasenscheidewand sieht und convex ist; sie ist mit einer von vorn nach hinten verlaufenden erhabenen Linie versehen und endigt sich vorn und hinten in eine Spitze.

b) Die äussere oder innere Fläche ist concav und dem Oberkiefer zugewendet. — Beide Flächen werden von 4 Rändern eingeschlossen: von einem obern, untern, vordern und hintern.

c) Der obere Rand legt sich in der Mitte hakenförmig nach aussen um, dieses Stück heisst *processus maxillaris* und hängt am untern Rande der Oeffnung des *sinus maxillaris* an. Weiter vorwärts ragt an diesem Rande der *processus lacrymalis s. nasalis* gerade in die Höhe, um sich mit dem *process. nasalis* des Thränenbeins zur innern Wand des Thränenkanales zu verbinden. Aus dem hintern Theile des obern Randes entspringt der *processus ethmoidalis*, welcher bisweilen aus mehrern Spitzen besteht, und an den *process. uncinatus* des Siebbeins stösst.

d) Der vordere Rand geht vom *process. lacrymalis* nach vorn und unten herab und befestigt sich an die *linea turbinalis* des *process. nasalis maxillae superioris.*

e) Der untere Rand ist nach aussen umgebogen, stumpf, abgerundet und ragt frei in die Nasenhöhle hinab.

f) Das hintere Ende läuft in eine Spitze, *hamulus palatinus*, aus, welches sich an die *crista turbinalis inferior* des Gaumenbeins legt.

Verbindungen des untern Muschelbeines.

Mit dem *os maxillare superius*: durch den *process. maxillaris* und vordern Rand. — Mit *os palatinum:* durch das hintere Ende. — Mit *os ethmoideum*: durch *proc. ethmoidalis.* — Mit *os lacrymale:* durch *proc. lacrymalis.*

Entwickelung der untern Nasenmuschel.

Sie soll, wie die Muscheln des Siebbeins, erst nach der Bildung der Nasenhöhle entstehen. Die Verknöcherung beginnt zwar erst im 5. Monate des Foetuslebens, doch geht sie so schnell vor sich, dass der Knochen schon im 6. Monate fast ausgebildet ist. Nur der *proc. maxillaris* bleibt in der Entwickelung etwas zurück.

7. Vomer, Pflugschar- oder Scheidebein.

Es ist ein unpaarer, dünner, platter Knochen, von der Gestalt eines verschobenen Vierecks, welcher den hintern untern Theil der Nasenscheidewand bildet und zwischen dem untern Rande der *lamina perpendicularis* des Siebbeins und der *crista nasalis* liegt; hinten stösst er an das Keilbein. Er hat folgende 4 Ränder:

a) *Margo superior s. sphenoideus*, ist dick und mit 2 flügelförmigen kleinen Fortsätzen, *alae vomeris*, versehen, zwischen welchen sich ein flacher Falz befindet, der an das *rostrum sphenoidale* passt.

b) *Margo inferior s. palatinus*, ist uneben und legt sich in die Furche der *crista nasalis*, welche durch die Vereinigung der horizontalen Theile der Gaumenbeine und der Gaumenfortsätze der Oberkieferbeine gebildet wurde.

c) *Margo anterior s. ethmoidalis*, ist der längste Rand und meist mit einer Rinne versehen, um sich an seinem obern Theile mit der *lamina perpendicularis* des Siebbeins, an seinem untern mit der knorpligen Nasenscheidewand zu verbinden.

d) *Margo posterior*, ist frei, oben breit und läuft nach unten schmal zu; er bildet die Scheidewand an der hintern Nasenöffnung (*Choanae narium*).

Verbindungen des vomer.

Mit dem *os sphenoideum* (*rostrum*): durch den obern Rand. — Mit *os ethmoideum* (*lamina perpendicularis*): durch den vordern Rand. — Mit *os maxillare superius* und *palatinum* (*crista nasalis*): durch den untern Rand. — Mit der knorpligen Nasenscheidewand: durch den vordern Rand.

Entwickelung des vomer.

Er besteht bis zum 3. oder 4. Monate, mit der senkrechten Platte des Siebbeins, aus Knorpel, welcher in 2 Platten verknöchert, zwischen welchen dann der übrige knorplige Theil mitten inne liegt und die erst im 12. Lebensjahre vollkommen mit einander verschmelzen. Beim reifen Foetus ist er sehr niedrig und besteht, wie schon gesagt, aus 2 Knochenplatten, zwischen denen sich eine knorplige befindet.

8. Os maxillare inferius, maxilla inferior, mandibula, Unterkiefer, unteres Kinnbackenbein.

Nimmt den untersten Theil des Gesichts ein und unterscheidet sich durch seine Grösse und bewegliche Verbindung von allen übrigen Gesichtsknochen. Es hat die Form eines Hufeisens; sein mittlerer horizontaler Theil wird Körper genannt, von welchem zu beiden Seiten ein Ast oder perpendiculärer Theil aufsteigt.

a) *Corpus s. pars horizontalis (media) maxillae inferioris*, der Körper, liegt horizontal unter dem Oberkieferknochen und hat eine bogenförmige Krümmung. Er hat eine äussere und innere Fläche, einen obern und untern Rand; den mittelsten und untersten Theil nennt man Kinn, *mentum*, *γένειον*.

α) *Superficies externa*, ist convex und vom Ansatze mehrerer Muskeln rauh und uneben; in der Mitte ragt am Kinne eine schwache Erhabenheit, *spina s. protuberantia mentalis externa*, äussere Kinnleiste heraus, neben welcher ein Stück seitwärts ein Loch, *foramen mentale s, maxillare anticum*, vorderes Unterkieferloch, sichtbar ist, welches den Ausgang des *canalis alveolaris inferior* bildet, in welchem gleichnamige Gefässe und Nerven verlaufen. Von diesem Loche steigt eine schiefe Linie, *linea obliqua externa*, gegen den Ast in die Höhe und dient dem *m. buccinator* zum Ansatze.

β) *Superficies interna*, ist concav und zeigt in der Mitte eine rauhe Spitze, *spina mentalis interna*, innere Kinnleiste, von welcher eine erhabene Leiste schräg aufwärts läuft, die *linea obliqua interna*. Die Muskeln, welche von der *spina* entspringen, leiten ihren Namen von γένειον (*geniohyoideus*, *genioglossus*) her; die an der *linea* entstehenden von μύλη (weil diese Linie unter den *dentes molares* hinläuft), es ist *m. mylohyoideus*, *mylopharyngeus*.

γ) *Margo inferior s. basis corporis;* der dicke untere Rand ist besonders in der Mitte sehr breit, verschmälert sich aber etwas nach den Seiten. An ihm unterscheidet man 2 Lefzen, ein *labium externum* und *internum*, zum Ansatze verschiedener Muskeln.

δ) *Margo superior s. alveolaris s. limbus alveolaris inferior*, ist mit 16 Zahnhöhlen, *alveoli*, für 4 Schneide-, 2 Eck- und 10 Backzähne versehen, die sich an der äussern Fläche durch Erhöhungen, *iuga alveolaria*, andeuten. In den spitzigen Enden dieser Höhlen zeigt sich ein Löchelchen, durch welches die Gefässe und Nerven des Zahnes aus dem *canalis alveolaris inferior* eintreten.

b) *Processus s. rami maxillae inferioris*, die Aeste, sind viereckige, platte Knochenstücke, welche zu beiden Seiten des Körpers unter einem rechten Winkel, *angulus maxillae inferioris*, gerade in die Höhe steigen und in der *fossa temporalis* mit 2 Fortsätzen endigen. — Der hintere Fortsatz, *processus condyloideus s. condylus*, Gelenkfortsatz, ist rundlich und von vorn nach hinten plattgedrückt; er sitzt auf einem dünnern schmälern Knochenstücke, Hals, *collum*, und wird durch ein *lig. capsulare* in der *fossa articularis* des Schläfenbeins eingelenkt. — Der vordere Fortsatz, *processus coronoideus*, Kronenfortsatz, ist dreieckig, platt, und läuft in eine stumpfe Spitze aus, an welche sich der *m. temporalis* anheftet. Zwischen beiden Fortsätzen ist der obere Rand des Astes halbmondförmig ausgeschnitten, *incisura semilunaris s. sigmoidea*. — Die äussere Fläche des *ramus* ist platt und vom Ansatze des *m. masseter* rauh. — Die innere Fläche, ebenfalls uneben, hat in der Mitte hinter einem hervorspringenden

Knochenblatte ein Loch, *foramen maxillare posterius s. alveolare inferius*, hinteres Unterkieferloch, welches der Eingang zum *canalis alveolaris inferior* ist, der unter den Zahnhöhlen weg und zum *foramen mentale* herausführt und durch kleine Kanälchen mit den *alveolis* in Verbindung steht. Von diesem Loche führt unterhalb der *linea obliqua* eine Furche, *sulcus mylohyoideus*, zum Körper herab, in welcher der gleichnamige Nerv, ein Zweig des *ram. maxillaris inferior* vom 5. Gehirnnervenpaare, herabläuft.

Verbindung des Unterkiefers.

Er verbindet sich beweglich (*arthrodia*) mit dem Schläfenbeine, indem der *process. condyloideus* in der *fossa articularis* durch das *lig. capsulare* eingelenkt ist, wodurch das Unterkiefergelenk, *articulatio maxillaris*, gebildet wird.

Muskeln am Unterkiefer.

Es entspringen: 1) *Triangularis menti s. depressor anguli oris*, vom untern Rande. — 2) *Quadratus menti s. depressor labii inferioris*, vom untern Rande. — 3) *M. levator menti*, vom *iugum* des Eckzahns. — 4) *M. buccinator*, von der *linea obliqua externa*. — 5) *Mm. incisivi*, von *iugis* der äussern Schneidezähne. — 6) *M. mylohyoideus*, von *linea obliqua interna*. — 7) *M. geniohyoideus*, von *spina mentalis interna*. — 8) *M. genioglossus*, von *spina mentalis interna*. — 9) *M. mylopharyngeus*, eine Portion des *m. constrictor pharyngis superior*, von dem hintern Theile der *linea obliqua interna*.

Es setzen sich an: 1) *M. platysma-myoides*, an den untern Rand. — 2) *M. digastricus* (vorderer Bauch), an die Basis. —. 3) *M. masseter*, an die äussere Fläche des *ramus* und und des Winkels. — 4) *M. temporalis*, an den *process. coronoideus*. — 5) *M. pterygoideus externus*, an den *condylus*. — 6) *M. pterygoideus internus*, an die innere Fläche des Astes und Winkels.

Entwickelung des Unterkiefers.

Dieser Knochen bildet sich am frühesten aus, weil er zuerst von allen Knochen, beim Saugen, bewegt wird. Schon im 2. Monate beginnt seine Verknöcherung von 2 Kernen aus, von welchen sich in jeder Hälfte des Knochens einer befindet, der diese Hälfte durch seine Vergrösserung bildet. Später verbinden sich diese beiden Hälften in der Mitte durch Knorpelmasse unter einem spitzigeren Winkel, als es bei den Erwachsenen noch sichtbar ist. Im 1. Monate nach der Geburt fängt die Verschmelzung beider Hälften an, doch sieht man noch im 2. Jahre eine kleine Spalte an dieser Stelle. Der *margo alveolaris* zeigt sich hier, wie am Oberkiefer, sehr dick und angeschwollen, weil er schon die Keime für die Zähne enthält. Beim reifen Kinde ist der Unterkiefer sehr niedrig, der Winkel desselben ein stumpfer, daher die runde Form des Gesichts bei Kindern. Im hohen Alter schliessen sich nach dem Ausfallen der Zähne die Höhlen derselben durch sich ablagernde Knochenmasse und der Zahnrand wird allmälig abgeschliffen, so dass der Unterkiefer bedeutend niedriger wird.

Zähne, dentes, mordices.

Diese kleinen Knochenkörper sind in den für sie eigens bestimmten Höhlen (*alveoli*) der Ober- und des Unterkiefers eingekeilt (*gomphosis*) und dienen zum Zerbeissen und Zerkauen der Speisen, so wie zur Aussprache gewisser Laute, bei vielen Thie-

ren auch als Waffe und zum Fassen von Gegenständen. Sie weichen durch mehrere Eigenschaften von den Knochen ab, doch stehen sie ihnen in vieler Hinsicht wieder sehr nahe. Jeder Mensch hat im natürlichen Zustande 32 Zähne, welche in 2 Reihen (Gebiss, *morsus*) aufgestellt sind, wovon eine jede 16, nahe an einander gefügte Zähne enthält. Die eine Reihe wird vom Zahnrande der Oberkiefer, die andere von dem des Unterkiefers aufgenommen; beide entsprechen den Krümmungen dieser Kiefer und nehmen von vorn nach hinten an Höhe ab. Die mittlern Stellen in jeder Reihe nehmen 4 Schneidezähne (*dd. incisivi*) ein, neben ihnen folgt auf jeder Seite 1 Augen- oder Eckzahn (*d. caninus*), und an diesen reihen sich 5 Backzähne (*dd. molares*). Diese Zähne beider Reihen liegen gegen einander so, dass wenn der Unterkiefer aufwärts gezogen wird, die Kronen der gleichnamigen Zähne der obern und untern Reihe einander berühren. Da aber die mittlern Zähne der obern Reihe weiter hervorragen, als die der untern, so legt sich diese beim Anschliessen der Kinnlade hinter jene. An jedem einzelnen Zahne unterscheidet man die Krone, den Hals und die Wurzel, welche Theile aber ununterbrochen in einander übergehen.

1) Gemeinschaftliche Form und Theile der Zähne.

a) Die Krone, *corona*, ist der Theil des Zahnes, welcher in der Mundhöhle frei über das Zahnfleisch herausragt, mit Schmelz überzogen ist und zur unmittelbaren Zerkleinerung der Speisen dient. Sie ist bei verschiedenen Arten der Zähne verschieden gestaltet.

b) Der Hals, *collum*, liegt unterhalb der Krone, ist etwas dünner, wird vom Zahnfleische umfasst, doch steckt er noch ausserhalb des *alveolus*.

Zahnfleisch, *gingiva*, ist ein schwammiges, fleischiges Zellgewebe, welches reichlich mit Blutgefässen versehen ist und sowohl aussen als innen die Zahnhöhlen und Zwischenräume zwischen den Zähnen umzieht. Es ist mit einer Fortsetzung der feinen Oberhaut der Lippen überzogen und von Nerven ziemlich entblösst, wesshalb es nicht sehr empfindlich ist.

c) Die Wurzel, *radix*, steckt als unteres spitziges Ende des Zahnes in dem *alveolus* und wird von einem Häutchen, *tapetum alveoli*, welches die Zahnhöhle auskleidet, umgeben. An der Spitze der Wurzel führt ein kleines Loch, welches an das in der Spitze des *alveolus* befindliche Löchelchen stösst, in eine Höhle im Innern des Zahnes, *cavum dentis*, welche von der Fortsetzung jenes Häutchens, als *membrana dentis interna*, ausgekleidet ist. In ihr verbreiten sich die Zahngefässe und Nerven, welche aus dem *canalis alveolaris* eintreten.

2) Verschiedene Formen der Zähne.

a) Schneidezähne, *dentes incisivi s. primores*; in jedem Kiefer befinden sich 4 Stück und nehmen den vordern mittlern Theil desselben ein. Sie haben eine meiselartige, in einen scharfen Rand auslaufende Krone, welche vorn etwas convex, hinten concav ist. Die Wurzel ist einfach, rundlich und stumpf zugespitzt. Im Oberkiefer sind diese Zähne breiter, dicker und hervorragender, besonders zeichnet sich das innere Paar darin aus. Ihre Bestimmung ist, wie die Form schon giebt, die Speisen zu zerschneiden und zu zerbeissen.

b) Spitz-, Eck-, Augen- oder Hundszähne, *dentes canini s. cuspidati*. Es giebt in jedem Kiefer 2, wovon sich der eine auf der rechten, der andere auf der linken Seite den Schneidezähnen anschliesst. Die Krone ist weit dicker, rundlicher, stumpf zugespitzt und länger als die der vorigen; die Wurzel ist zwar auch einfach, aber bedeutend länger und spitziger. Im Oberkiefer zeichnen sich auch diese Zähne durch längere und dickere Kronen aus, als im Unterkiefer, was bei manchen Personen sogar auffallend ist, wo sie dann Raffzähne genannt werden. In der natürlichen Stellung greifen beim Schliessen des Mundes die unteren Eckzähne zwischen den obern äussern Schneidezahn und obern Eckzahn ein. Sie dienen zum Ergreifen, Festhalten und zum Zerreissen der Speisen.

c) Back-, Kau- oder Stockzähne, *dentes molares*, nehmen die seitlichen Zahnhöhlen ein, sind der Form nach die stärksten, der Zahl nach auf jeder Seite neben dem Eckzahne 5 Stück, also zusammen 20. Die Krone derselben ist breit, niedrig und auf der obern oder Kaufläche durch einen oder mehrere Einschnitte in mehrere Zacken getheilt, wonach sich gewöhnlich die Anzahl ihrer Wurzeln richtet. Hiernach theilt man sie in zwei- oder in vielspitzige.

α) Zweispitzige, vordere Backzähne, *dentes molares anteriores s. bicuspidati*, sind die beiden vordersten und die kleinsten. Ihre Krone ist in eine vordere und eine hintere Spitze geschieden; die Wurzel ist meist einfach zugespitzt und seitlich platt gedrückt oder zuweilen auch zweizackig.

β) Vielspitzige Backzähne, *dentes molares posteriores s. tri-, quadricuspidati* (*multicuspidati*), die 3 hintersten und grössten. Ihre Krone ist dicker und breiter, mit 3, 4 oder noch mehrern stumpfen Höckern versehen, zwischen denen eine kreuzförmige Vertiefung bleibt. Die Wurzeln haben 3, seltener 4 Zacken, oder nur eine Furche, sie sind breit, divergiren anfangs und krümmen sich dann wieder gegen ihr Ende einwärts. Gewöhnlich ist der erste von ihnen der grösste, der letzte, der Weisheitszahn, *dens sapientiae*, der kleinste.

3) Zahnsubstanzen, *substantiae dentium.* Jeder Zahn besteht aus 2 Substanzen, welche keiner andern im Körper vorkommenden gleich ist und daher eigenthümliche Gewebe, Zahngewebe, *telae dentium*, ausmachen. Die eine Substanz, welche die Grundlage des Zahnes bildet, ist der Knochenmasse nicht ganz unähnlich und heisst desshalb *substantia ossea*, Knochensubstanz, doch enthält sie mehr erdige Substanzen und ist desshalb härter, als jene. Die andere Masse überzieht die Kronen der Zähne und giebt ihnen das eigenthümliche, porzellanartige, polirte Ansehen, es ist die *substantia vitrea*, Zahnschmelz. Beide Substanzen sind ohne Gefässe und Nerven und stehen nur, wie die Nägel und Haare, mit einer nerven- und gefässreichen Haut, Zahnsäckchen, *folliculus dentis*, in Connex, durch die sie abgesondert und allmälig von der Stelle des Zusammenhanges aus durch neuen Ansatz von Materie empor geschoben werden. Sie können ohne Nachtheil der Luft ausgesetzt werden, was beim Knochen nicht möglich ist; dagegen fehlt ihnen alles Reproduktionsvermögen.

a) Knochensubstanz, Zahnbein, *substantia ossea*, *ebur*, ist die Hauptmasse des Zahnes und weit härter, dichter, durchsichtiger, als die gewöhnliche Knochensubstanz. Sie enthält mehr erdige Substanzen, als diese, ist ohne Markzellen und Mark, ohne Gefässe, Nerven und Zellgewebe. Auf dem Bruche zeigt sie einen schillernden Glanz mit strahligtem Ansehen, so dass sie aus concentrischen Lagen zu bestehen scheint. Zieht man durch verdünnte Salzsäure die erdigen Bestandtheile aus, so bleibt als Grundlage eine weisse, weiche, knorpelähnliche Masse, die sich in kochendem Wasser in Leim verwandelt. — An der Wurzel mancher Zähne zeigt sich diese Substanz bisweilen weicher, durchsichtiger, hornartig, wesshalb sie von Blumenbach *substantia cornea*, Hornsubstanz, genannt wurde, während sie von andern für erweichte, verdorbene Knochensubstanz gehalten wird.

b) Zahnschmelz, Glasur, Email, *substantia vitrea s. corticalis*, überzieht nur die Kronen der Zähne, wo sie an der Kaufläche, und besonders in den Spitzen derselben, am dicksten, dünner am Halse aufgetragen ist. Es ist eine milchweisse, etwas in Blaue spielende, glänzende, halbdurchsichtige Substanz, welche selbst die vorige an Härte übertrifft. Sie ist die dichteste, schwerste und härteste Masse des ganzen Körpers, die nur aus erdigen Substanzen besteht und mit dem Zahnbeine ganz fest zusammenhängt, obgleich die Gränzlinie zwischen beiden scharf und deutlich zu sehen ist. Im Bruche zeigt sie sich mattglänzend und scheint aus feinen, wellenförmigen, gezackten Fasern zu bestehen, die mit ihrer Concavität aufwärts sehen. In starker Hitze und durch heftiges Beissen springt sie von der Knochensubstanz ab; sie ist einer mineralischen Masse ähnlich, die vom Blute ausgeschieden wird und krystallisirt; ohne

Lebensthätigkeit und Reproduktionsvermögen, da sie aller Gefässe und Nerven ermangelt. Bei längerm Gebrauche nutzt sie sich allmälig mechanisch ab. Beim neugebornen Kinde ist es eine feuchte, weiche, weissliche, erdige Masse, welche, nachdem die erforderliche Menge abgesondert ist, krystallisirt.

Die chemische Analyse von 100 Gewichtstheilen beider Substanzen ist nach *Berzelius:*

Knochensubstanz.		*Zahnschmelz.*	
Phosphorsaurer Kalk	61,59	Phosphorsaurer Kalk .	85,3
Kohlensaurer Kalk .	5,30	Kohlensaurer Kalk .	8,0
Flusssaurer Kalk . .	2,10	Flusssaurer Kalk . .	3,2
Phosphorsaure Magnesia	1,05	Phosphorsaure Magnesia	1,5
Natron und etwas salzsaures Natron . .	1,40	Thierische Substanz (wahrscheinlich aus der zufällig anhängenden Knochensubstanz)	2,0
Thierische Substanz mit Krystallisationswasser	28,00		
	99,80		100

4) Zahngefässe und Zahnnerven. In das Innere (*cavum dentis*) eines jeden Zahnes dringt durch das Löchelchen an seiner Spitze eine Arterie und ein Nerv hinein und eine Vene heraus, welche Theile mit ihren Stämmen in den *canalis alveolaris*, durch die Kanälchen am Ende eines jeden *alveolus*, in Verbindung stehen.

a) *Arteriae dentium* sind:

α) *Art. alveolaris posterior*, hintere Zahnarterie, ein Zweig der *art. maxillaris interna*, welche mit ihrem *ramus dentalis* durch das *foramen alveolare posterius* am Oberkiefer zwischen die Platten desselben tritt und die obern Backzähne mit Zweigen versieht.

β) *Art. alveolaris anterior*, entspringt aus der *art. infraorbitalis*, wo sich diese noch innerhalb des *canalis infraorbitalis* befindet; läuft dann zwischen den Knochenplatten des Oberkiefers mit der vorigen in einen Bogen zusammen und giebt den obern Schneide- und Eckzähnen Zweige.

γ) *Art. alveolaris inferior*, kommt aus der *art. maxillaris interna*, tritt durch das *foramen maxillare posterius* des Unterkiefers in den *canalis alveolaris inferior* und schickt aus diesem ihre Zweige aufwärts zu allen untern Zähnen.

b) *Venae dentium*, entsprechen ganz den Arterien.

c) *Nervi alveolares* sind Zweige des 5. Gehirnnervenpaares und nehmen ihren Lauf mit den Zahnarterien. Es ist:

α) *Nervus alveolaris posterior*, ein Zweig des 2. Astes des *n. trigeminus*, welcher die gleichnamige Arterie begleitet.

β) *Nerv. alveolaris anterior*, entspringt wie die *art.* desselben Namens aus dem *nerv. infraorbitalis* und verläuft auch wie diese.

γ) *Nerv. alveolaris inferior*, kommt vom 3. Aste des *n. trigeminus* und hat denselben Verlauf wie die gleichlautende Arterie.

5) Entwickelung der Zähne.

a) Erste Bildug der Zähne.

Im 3. Monate bilden sich beim Embryo in jeder Hälfte der Kiefer 2, später im 4. Monate 3 Paare von Säckchen, *folliculi s. capsulae dentium*, Zahnsäckchen, welche rundlich, überall geschlossen und oben mit dem die Zahnhöhle verschliessenden halbknorpligen Zahnfleische, unten mit dem Grunde der Zahnhöhle verwachsen sind. Ein jedes solches Säckchen besteht aus 2 gefässreichen Häuten, von denen die äussere eine Fortsetzung des Zahnfleisches und schwammiger, lockerer und weicher ist, als die innere, die eigentliche Bildungshaut des Zahnes, welche dichter und an ihrer innern Oberfläche glatt ist. Zwischen beiden Häuten befindet sich anfangs wässrige Flüssigkeit, in der innern aber eine anfangs röthliche, später weissgelbliche Flüssigkeit. In dieser erhebt sich im 4. Monate des Embryolebens vom Boden des Zahnsäckchens ein kleines, weiches, dichtes, röthliches, gallertartiges Körperchen, der Zahnkeim, *pulpa dentis*, in welches von unten eine Menge Gefässe und auch Nerven eintreten. Er scheint mit einer gefässreichen, aber nicht leicht trennbaren Membran bekleidet zu sein und nimmt allmälig die Gestalt der Kaufläche des Zahns, welcher aus ihm gebildet werden soll, an. Er ist der Kern, um welchen sich der Zahn bildet. —

Mit dem 5. Monate der Schwangerschaft beginnt im Zahnkeime die Verknöcherung, indem sich zuerst auf den hervorragendsten Stellen desselben (an der Kaufläche) kleine, zarte, hohle, aus Zahnbein bestehende Scheiben oder Scherben bilden, welche nur ganz locker auf dem Keime aufliegen und durch das Häutchen des Zahnsäckchens angedrückt werden. Da, wo die Scherben, deren Zahl so gross ist, als die der Spitzen, welche sich sich später auf der Krone des Zahnes zeigen, an den Keim stossen, ist dieser viel röther und mit einem dichtern Netze von Blutgefässen durchdrungen. Diese Scherben vergrössern sich, fliessen in einander, werden fester und bilden dann eine hohle Kapsel über dem Keime, welche denselben Umfang hat, wie der ausgebildete Zahn; denn es setzt sich von aussen nur noch eine Lage Zahnschmelz an. Unter dieser Kapsel fährt der Zahnkeim fort an seiner, der Zahnzelle zugekehrten Seite zu wachsen und zu verknöchern. Je mehr Knochensubstanz an der innern Seite der hohlen Schale des verknöcherten Zahnes abgesetzt wird, je dicker diese wird, desto mehr nimmt der Zahnkeim an Umfang ab. Zur Zeit des Ausbruchs der Zähne erst verlängert sich der Keim allmälig zu einer weichen Wurzel,

die bis auf das Löchelchen in ihrer Spitze verknöchert und mit dem innern und äussern Häutchen des Zahnsäckchens fest verwächst. Zugleich mit der Bildung der Scherben sondert die innere glatte Oberfläche des innern Häutchens eine weiche, erdige Substanz ab, welche sich an dieselben anlegt und zur *substantia vitrea*, Zahnschmelz, krystallisirt. Ist die gehörige Menge davon abgesondert, welche zum Ueberzuge der Krone nöthig war, so hat alle Produktion dieser Substanz für immer aufgehört.

Die Ordnung, in welcher die Zähne entstehen und verknöchern, ist folgende: in jeder Hälfte des Ober- und Unterkiefers zeigen sich zuerst die 2 Schneidezähne, dann die 2 vordern Backzähne und zuletzt der Eckzahn. Die Zähne des Unterkiefers bilden sich früher, als die des Oberkiefers. — Die Anzahl der Verknöcherungskerne ist nach der Grösse des Zahnes verschieden, 2—4 oder 5. — Beim neugebornen Kinde sind sämmtliche einzelne Knochenstücke gewöhnlich schon zu einem Ganzen vereinigt. Die Krone der Schneidezähne und des vordern Backzahnes ist schon völlig entwickelt, am Eckzahn ist ein Dritttheil der Krone gebildet und nur der hintere (2.) Backzahn hat noch eine unvollkommne Krone.

b) Ausbruch der Zähne, Zahnen, *dentitio s. eruptio dentium.* In den ersten Lebensmonaten, wo die Zähne noch in ihren Zahnsäckchen verborgen liegen, werden die *alveoli* durch das Zahnfleisch und eine unter diesem verborgene harte, knorpelartige, geschärfte und mehrfach eingeschnittene Erhabenheit, Zahnknorpel, *cartilago dentis*, geschlossen, welche sich von den Zahlhöhlenrändern erhebt und dem Kinde das Festhalten der Brustwarze möglich macht. — Nach dem 6. Lebensmonate, wo die Zähne, in Folge ihres Wachsthums nach unten, in die Höhe geschoben werden, wird sowohl das Zahnfleisch, wie diese knorplige Masse durch den entstehenden Druck von unten aufgesogen, die Zahnhöhle geöffnet und die Zahnkronen kommen zum Vorschein. — Dieser Ausbruch dauert vom 7. Monate bis zum 2. Jahre des Lebens und die bis dahin hervortretenden 20 Zähne heissen Milch- oder Wechselzähne, *dentes lactantes s. temporarii.* Von diesen Zähnen besitzt jede Kinnlade 10 Stück, nämlich 4 Schneide-, 2 Eck- und 4 Backzähne; die Ordnung, in welcher sie ausbrechen, ist: zuerst erscheint das mittlere Paar der untern Schneidezähne (zu Ende des 6. oder Anfange des 7. Monates), dann nach einigen Wochen das obere Paar derselben, bald nachher die äussern Schneidezähne (bald die obern, bald die untern zuerst). Zu Ende des 1. Jahres bricht der vorderste Backzahn hervor, in der Mitte des 2. die Spitzzähne (gewöhnlich die untersten zuerst). Mit dem Hervortreten der 2 Backzähne, zu Ende des 2. oder Anfange des 3. Jahres

ist alsdann diese Periode beendigt, welche bisweilen früher oder später anfängt.

Die Milchzähne, welche nur bis zum 7. Jahre stehen bleiben und dann von andern, bleibenden, verdrängt werden, sind kleiner und schmäler als diese, ihre Kronen sind niedriger, die Wurzeln dünner und Krone und Wurzel ist leicht von einander zu trennen. Nur die Backzähne zeichnen sich unter ihnen durch Grösse und 2 bis 4 Zacken auf der Krone aus.

c) Zahnwechsel, *mutatio dentium*.

Der leichten Nahrungsmittel wegen, welche das Kind zu sich nehmen soll, reichten die schwachen Milchzähne im kindlichen Alter aus, allein für das ganze Leben werden stärkere erfordert. Desshalb fallen die Milchzähne vom 7.—12. oder 14. Jahre allmälig aus und werden durch bleibende, *dentes permanentes*, ersetzt. Sie werden allmälig wacklig. die Wurzeln nehmen ab und werden nach dem Absterben ihrer Gefässe erweicht und aufgesogen.

Die bleibenden Zähne entstehen wie die frühern ebenfalls aus Keimen in Säckchen, die sich aus dem obern und hintern Theile der früher vorhandenen Säckchen der Milchzähne herausbilden, so dass sie unmittelbar auf und hinter diesen aufsitzen. Es findet selbst später noch ein Zusammenhang zwischen beiden Säckchen durch lange, dünne Stränge statt, wahrscheinlich nur zwischen den äussern Blättern. Anfangs liegen beide Säckchen in einer Zahnhöhle, bald bilden sich aber die entstehenden, bleibenden Zähne, eine Vertiefung an der hintern Wand, die durch eine neue, vom Boden des *alveolus* wachsende senkrechte Scheidewand, in eine neue Höhle verwandelt wird, die aber mit der alten durch eine Oeffnung in Verbindung steht. Je mehr nun diese bleibenden Zähne wachsen, desto mehr bleiben die Milchzähne im Wachsthum zurück, so dass von ihnen, nachdem ihre ernährenden Gefässe obliterirt und die Wurzeln aufgesogen worden sind, nur noch die Krone als hohle Kapsel zurückbleibt. Während dieses Vorganges erweitert sich die hintere Höhle des neuen Zahnes, die Scheidewand wird aufgesogen und beide Zähne befinden sich wieder in einer Höhle, nur dass der untere, permanente, den grössten Theil derselben einnimmt. Sind diese Zähne zum Durchbruche reif, so liegt die Krone etwas vor-, die Wurzel rückwärts; beim Durchbruche selbst ändert sich diese Lage aber in eine gerade.

Die Ordnung des Ausbruchs der bleibenden Zähne ist: nachdem im 7. Jahre die 3 Backzähne, deren Säckchen und Keim sich schon im 3. Monate der Schwangerschaft gebildet hatte, hervortreten, erscheinen die beiden innern untern Schneidezähne kurz nach einander; mehrere Monate später die innern obern; im 8. Jahre kommen

die äussern **Schneidezähne**, gewöhnlich unten zuerst, zum Vorscheine; im 9. Jahre brechen die 2 **Backzähne** hervor und im 13. oder 14. die **Spitzzähne**. Mit dem Ausbruche der 4 Backzähne in den Pubertätsjahren ist diese Periode beendigt und der Mensch besitzt jetzt 28 Zähne. Erst später, im 20—30. Jahre, finden sich die 5. Backzähne, **Weisheitszähne**, ein, von ihnen gewöhnlich die obern zuerst. Bisweilen, und dann nur bei den vordern Backzähnen, kommt ein dritter Zahnwechsel vor, doch ist dies höchst selten. Nach dem Ausbruche wächst der Zahn, wie schon gesagt, nur von seiner Wurzel aus, die Krone bleibt unverändert.

d) **Ausfallen der Zähne.**

Im Alter werden die Zähne in Folge des langen Gebrauches an ihren scharfen Rändern und spitzigen Erhabenheiten abgeschliffen und stumpf. Durch die allgemeine mangelhafte Ernährung werden sie locker, ihre Ernährungsgefässe verwachsen, sie fallen aus und ihre Höhlen füllen sich mit Knochenmasse aus. Auch werden sie, um den Gebrauch der Kiefer nicht aufzuheben, mit knorpelartigem Zahnfleische bedeckt. Nach und nach werden die Zahnränder aufgezehrt, die Kiefer dadurch niedriger und das Kinn der Nasenspitze näher gebracht, wodurch sich das Gesicht der Alten charakterisirt.

9. Os hyoideum s. linguale, Zungenbein.

Dieser Knochen, welcher einen Theil eines Bogens darstellt und Aehnlichkeit mit dem griechischen Buchstaben *υ* hat, wovon sein Name herrührt, liegt am obern, vordern Theile des Halses, hinter und unter dem Bogen des Unterkiefers, oberhalb des Kehlkopfes. Man unterscheidet an ihm das mittlere Stück oder den **Körper** und die seitlichen und obern Fortsätze oder **Hörner**. Er wird vorzüglich durch Muskeln, welche sich an ihm befestigen und den Boden der Mundhöhle bilden, in seiner Lage erhalten und durch diese gehoben oder herabgezogen. Beim weiblichen Geschlechte ist das Zungenbein kleiner als beim männlichen.

a) *Corpus s. basis*, **der Körper des Zungenbeins**; ist der vordere, mittlere, querliegende Theil desselben, der an seiner äussern oder vordern Fläche convex, an der innern oder hintern concav ist. Beide Flächen liegen schräg, so dass der obere Rand weiter hinten, der untere, welcher etwas länger ist, weiter vorn liegt. Eine **erhabene Querlinie** scheidet die vordere Fläche in eine obere, aufwärts gewandte, und eine untere Hälfte. In der Mitte der obern liegt eine **kleine Erhabenheit** und zu beiden Seiten derselben 2 **flache Vertiefungen** für die *mm. geniohyoidei*. Die Enden der obern vordern Fläche sind mit einer kleinen, überknorpelten Gelenkfläche versehen.

b) *Cornua majora*, **die grossen Hörner oder Seitenfort-**

sätze, gehen von den beiden Enden des Körpers rückwärts und ein wenig auf- und auswärts. An ihrer Wurzel oder vorderm Ende sind sie breiter, werden aber allmälig schmäler und endigen sich hinten in ein rundliches, überknorpeltes Knöpfchen, von welchem das *lig. hyothyreoideum* nach dem Kehlkopfe herunter geht. Diese Hörner verbinden sich mit dem Körper des Zungenbeins durch Knorpelbandmasse und verwachsen mit ihm im Alter zu einem Stück. Die Muskelportionen, welche hier entspringen, leiten ihren Namen von *κέρας* her, wie *m. ceratoglossus, ceratopharyngeus.*

c) *Cornua minora*, kleine Hörner oder obere Fortsätze, ragen an der Stelle schräg auf- und rückwärts hinauf, wo sich die grossen Hörner mit dem Körper vereinigen. Sie sind gewöhnlich sehr klein und werden ihrer Gestalt wegen auch Waizenkörner, *corpuscula triticea s. graniformia*, genannt. Die hier entspringenden Muskelfasern nehmen ihren Namen von *χόνδρος*, weil diese Hörner an ihren Spitzen gewöhnlich knorplig bleiben. Es sind: der *m. chondroglossus* und *chondropharyngeus.*

Diese 5 Stücke des Zungenbeins sind da, wo sie an einander stossen, überknorpelt und bilden mittelst kleiner Kapselbänder Gelenke, von denen die der grossen Hörner am Körper straffer, als die der kleinen sind.

Verbindungen des Zungenbeins.

Mit den *process. styloideis* der Schläfenbeine: durch die *ligamenta suspensoria*, welche sich an die kleinen Hörner befestigen. — Mit dem Schildknorpel des Kehlkopfs: durch die *ligamenta hyothyreoidea*, welche von den Knöpfchen der grossen Hörner herabsteigen.

Muskeln am Zungenbeine.

Es entspringen: 1) Vorderer Bauch des *m. digastricus*, hängt mit einer Sehne an der Basis an. — 2) *M. hyoglossus*, von der Basis und den Hörnern. — 3) *M. constrictor pharyngis medius*, vom grossen und kleinen Horne. — 4) *M. hyothyreoideus*, vom untern Rande des Körpers und der Wurzel des grossen Horns. — 5) *M. thyreoideus*, vom mittlern und untern Theile.

Es setzen sich an: 1) *M. mylohyoideus*, an die erhabene Querlinie. — 2) *M. geniohyoideus*, in die flache Vertiefung. — 3) *M. stylohyoideus*, an den äussern Rand des Körpers, wo das grosse Horn anfängt. — 4) *M. sternohyoideus*, an den untern Theil der vordern Fläche des Körpers. — 5) *M. omohyoideus*, am Ende und untern Theile der vordern Fläche des Körpers.

Entwickelung des Zungenbeins.

Die Verknöcherung beginnt erst gegen das Ende der Schwangerschaft und zwar in den grössern Hörnern früher, als im Mittelstücke; die kleinen Hörner fangen erst einige Monate nach der Geburt zu verknöchern an. Beim Neugebornen ist das Zungenbein grösstentheils noch knorplig. Erst nach dem 11. Jahre ist es vollkommen ausgebildet.

Höhlen zwischen den Gesichts- und Schädelknochen.

Die Höhlen, welche durch die Vereinigung genannter Knochen im Gesichte gebildet werden, sind meist zur Aufbewahrung

von Sinnesorganen oder grösseren Gefäss- und Nervenstämmen bestimmt. Diese Vereinigung geschieht, den Unterkiefer ausgenommen, durch falsche Nähte, *suturae spuriae*, von denen nur eine, mit dem Namen *sutura transversalis*, Quernaht, benannt worden ist. Sie läuft quer über das Gesicht und durch die Augenhöhlen, zwischen dem *os frontis* und *zygomaticum*, *sphenoideum*, *ethmoideum*, *lacrymale*, *maxillare superius* und *nasale*, beider Seiten hindurch und vereinigt so das Gesicht mit dem Schädel.

I. Augenhöhlen, orbitae, cavitates orbitales.

Sie liegen unter dem vordern Theile des Schädels, im obern des Gesichts, getrennt von einander durch die Nasenhöhle. Eine jede verbirgt in ihrem Innern den Augapfel und gleicht einer horizontal liegenden, vierseitigen, stumpfen Pyramide mit abgerundeten Winkeln, deren Basis nach vorn und aussen gegen das Gesicht, die Spitze schief nach hinten und innen gegen die Schädelhöhle gerichtet ist, so dass beide Augenhöhlen mit ihren Spitzen convergiren. Sie wird von 6 Knochen zusammengesetzt, vom *os frontis*, *sphenoideum*, *ethmoideum*, *zygomaticum*, *maxillare superius*, *lacrymale* und *palatinum*.

1) Basis der *orbita* ist nach vorn und aussen gegen das Gesicht gerichtet, bildet ein längliches Loch, welches von den wulstigen Augenhöhlenrändern, *margines orbitales*, begränzt wird. Der *margo supraorbitalis* wird vom Stirnbeine gebildet und und vom *foramen supraorbitale* durchbohrt, durch welches gleichnamige Gefässe und Nerv aus der Augenhöhle zur Stirn treten. Den *margo orbitalis externus* bildet zum grössten Theil das *os zygomaticum* und nur wenig trägt der *process. zygomaticus* des Stirnbeins bei; der *margo infraorbitalis* gehört dem Oberkiefer und noch zum Theil dem Wangenbeine an, unter ihm öffnet sich der gleichnamige Kanal. Der *margo orbitalis internus* ist nicht scharf begränzt, weil hier der *process. nasalis* des Oberkiefers mit dem Thränenbeine in die *fossa lacrymalis* zusammenstösst, die sich nach unten in den Thränenkanal fortsetzt.

2) Spitze der Augenhöhle, sieht nach hinten und innen; in ihr befindet sich das *foramen opticum*, welches in die Schädelhöhle gegen die *sella turcica* führt und den *nerv. opticus* mit der *art. ophthalmica* in die Augenhöhle lässt; rings um den Rand dieses Loches entspringen die geraden Augenmuskeln.

3) Obere Wand oder Dach, *paries superior*, *lacunar orbitae*, wird von der untern concaven Fläche der *pars obitalis* des Stirnbeins und ganz hinten von dem kleinen Flügel des Keilbeins gebildet. Da, wo sie in die äussere Wand übergeht, befindet sich zwischen dem kleinen und grossen Keilbeinflügel die *fissura orbitalis superior*, durch welche der *nerv. oculomotorius*, *abducens* und der 1. Ast des *trigeminus* aus der Schädelhöhle herein- und die *ven. ophthalmica cerebralis* hinaustritt.

4) Aeussere Wand, *paries externus*, ist hinten vom grossen Flügel des Keilbeins, vorn vom *os zygomaticum* gebildet und hat an ihrem vordern obern Theile die Thränengrube, unter und etwas hinter ihr 2 *foramina zygomatica*, wovon das vordere den *nerv. subcutaneus malae* zum Gesicht, das hintere den *nerv. zygomaticus* zur Schläfengrube führt. Der untere Rand dieser Wand bildet mit dem äussern Rande der untern Wand, zwischen grossem Keilbeinflügel und Oberkiefer, die *fissura orbitalis inferior*, durch welche die Augenhöhle vorn mit der Schläfengrube, hinten mit der Flügelgaumengrube zusammenhängt; der *nerv. infraorbitalis* und *subcutaneus malae* treten durch sie ein und die *ven. ophthalmica facialis* aus.

5) Untere Wand, Boden, *paries inferior*, gebildet vom Körper des Oberkieferbeines; auf ihr verläuft am hintern Theile der *sulcus infraorbitalis*, der sich nach vorn abwärts in den Kanal gleiches Namens fortsetzt.

6) An der innern Wand, *paries internus*, liegt vorn das Thränenbein, hinten die *lamina papyracea* des Siebbeins und der *processus orbitalis* des Gaumenbeins. Am vordern Theile dieser Wand befindet sich unten die *fossa lacrymalis*, welche sich abwärts gegen die Nase in den Thränenkanal verlängert, oben die *spina* oder *fovea trochlearis*, zum Ansatz einer knorpligen Rolle, durch welche die Sehne des *m. obliquus superior* läuft. An der Gränze, wo die Papierplatte an das Stirnbein stösst, führen mehrere *foramina ethmoidalia* in die Nasenhöhle.

Verbindungen der Augenhöhle.

Sie steht mit folgenden Höhlen im Zusammenhange: 1) Mit der Schädelhöhle: durch das *foramen opticum* und die *fissura orbitalis superior*. — 2) Mit der Nasenhöhle: durch die *foramina ethmoidalia* und den *canalis lacrymalis*. — 3) Mit der Schläfengrube und 4) Flügelgaumengrube: durch die *fissura orbitalis inferior*.

Entwickelung.

Bei Embryonen und kleinen Kindern sind die Augenhöhlen sehr gross und die Wandungen stärker ausgehöhlt, so dass der übrige Theil des Gesichts im Verhältniss zu ihnen sehr klein und niedrig erscheint.

II. Nasenhöhle, cavitas narium.

Die Nasenhöhle nimmt den, unter dem vordern mittlern Theile der Schädelhöhle gelegenen Raum, zwischen den beiden Augenhöhlen und über der Mundhöhle, ein. Sie wird mit einer Schleim absondernden Haut (Riechhaut, *membrana Schneideri*) ausgekleidet, welche der Sitz des Geruchssinnes ist. Durch eine senkrechte Scheidewand wird diese Höhle in 2 gleiche Hälften, Haupthöhlen, getheilt, von denen jede mit mehrern kleinern Höhlen, als: den Siebbeinzellen, Stirnhöhlen, Keilbein- und Oberkieferhöhlen, in Verbindung steht. Jede dieser Haupthöhlen (d. i. die linke und rechte Hälfte der Nasenhöhle) hat eine unregelmässige

Gestalt, ist vorn höher als hinten und im obern Theile enger als im untern. Beide haben nach vorn oder aussen einen gemeinschaftlichen Eingang (*apertura pyriformis*), hinten aber einen getrennten Ausgang in den Schlundkopf (*Choanae narium*). Die 14 Knochen, welche zur Bildung der Nasenhöhle beitragen, sind: *ossa maxillaria superiora*, *ossa nasi*, *vomer*, *conchae inferiores*, *os frontis*, *ethmoideum* und *sphenoideum*, *ossa palatina* und *lacrymalia*.

1) Eingang, vordere Nasenöffnung, *apertura pyriformis s. externa*, hat eine birn- oder herzförmige Gestalt und wird vom untern Rande der Nasenbeine und dem Nasenfortsatze des Oberkiefers gebildet. Er dient der knorpligen Nase zum Anheftungspunkte; aus seiner Mitte ragt unten die *spina nasalis anterior* hervor.

2) Hintere Nasenöffnung, Ausgang, *apertura posterior s. choanae narium*, ist viereckig und durch die Nasenscheidewand in 2 länglich viereckige Abtheilungen getrennt, welche etwas tiefer als der Eingang liegen und in den Schlundkopf führen, durch welchen also Mund- und Nasenhöhle communiciren. Der obere Rand wird durch den Körper des Keilbeins, die äussere Wand von der *ala interna* des *processus pterygoideus*, die innere vom *vomer* und der Grund von der *pars horizontalis* des Gaumenbeins gebildet. Am untern Rande ragt in der Mitte, zwischen beiden *Choanis*, die *spina nasalis posterior* hervor, von welcher der *m. azygos uvulae* entspringt.

3) Nasenscheidewand, *septum narium*, wird oben von der *lamina perpendicularis* des Siebbeins, unten vom *vomer* und der *crista nasalis* zusammengesetzt. An den vordern Rand dieser knöchernen Scheidewand setzt sich ein *septum mobile s. cartilagineum*, zur Vergrösserung derselben.

4) Das Dach oder die obere Wand jeder Nasenhöhle bildet nach vorn der Nasen- und Stirnknochen, in der Mitte die *lamina cribrosa* des Siebbeins und hinten der Körper des Keilbeins. An ihr befinden sich die *foramina cribrosa* für die Riechnerven und am Nasenknochen eine Rinne für den *nerv. ethmoidalis*.

5) Die innere Wand jeder Hälfte ist die Scheidewand, deren schon Erwähnung gethan wurde.

6) Der Grund oder die untere Wand, besteht vorn aus der obern Fläche des *processus palatinus* des Oberkiefers und zeigt den Eingang in den *canalis incisivus* (für *nerv. nasopalatinus Scarpae* und einen Zweig der *art. sphenopalatina*), hinten aus der *lamina horizontalis* des Gaumenbeins.

7) Die äussere Wand ist sehr unregelmässig und wird von der *lamina nasalis* des Labyrinthes des Siebbeins, der innern Fläche der *concha inferior*, des Thränenbeins, des Oberkiefers und

der *pars perpendicularis* des Gaumenbeins gebildet. An ihr bemerkt man 3 der Länge nach ausgehöhlte und mit ihren untern Rändern nach aussen umgeworfene, dünne, poröse Knochenplatten, Nasenmuscheln, *conchae narium*. Ihre convexen Flächen sehen nach innen gegen das *septum*, die concaven sind nach aussen gerichtet; die untern Ränder hängen, nach aussen gekrümmt, frei in die Nasenhöhle herab. Der Raum unter jeder dieser Nasenmuschel heisst Nasengang, *meatus narium*, und in ihnen öffnen sich die Nebenhöhlen.

a) *Concha superior*, die oberste Nasenmuschel, ist die kleinste und nur schwach gewunden; sie erstreckt sich vorwärts nur bis ungefähr zur Mitte der Nasenhöhle, liegt hinten etwas tiefer als vorn und hängt nach oben mit der Siebplatte zusammen. Bisweilen findet sich über ihr noch ein kleineres ausgehöhltes Knochenplättchen, welches dann die 4. Nasenmuschel, *concha Santoriniana*, heisst. Im *meatus superior*, welcher der engste aller dieser Gänge ist, öffnen sich die *sinus ethmoidales posteriores* mit dem *sinus sphenoidalis*.

b) *Concha media*, mittlere Nasenmuschel, welche, wie die obere, dem Siebbeine angehört, heftet sich vorn an die *crista turbinata* des Nasenfortsatzes am Oberkiefer, hinten an die *crista turbinata superior* an der *pars perpendicularis* des Gaumenbeins. Sie ist noch einmal so lang und breit, als die obere und am stärksten ausgehöhlt. In ihrem *meatus* befindet sich der Ausgang des *sinus frontalis*, *maxillaris* und der vordern Siebbeinzellen.

c) *Concha inferior*, untere Nasenmuschel, ist ein besonderer Knochen (s. Gesichtsknochen), unter welchem sich vorn der *canalis lacrymalis* öffnet.

Hinter der mittlern Nasenmuschel, an der äussern Wand, führt ein Loch, *foramen sphenopalatinum*, aus der Nasenhöhle in die Flügelgaumengrube und dient dem *nerv. nasopalatinus*, mehreren *ramis nasalibus* vom 2. Aste des 5. Nervenpaares und der *art. sphenopalatina* zum Eintritte.

Verbindungen der Nasenhöhle.

1) Mit der Schädelhöhle: durch die *foramina cribrosa*. — 2) Mit der Augenhöhle: durch die *foramina ethmoidalia* und den *canalis lacrymalis*. — 3) Mit der Mundhöhle: durch den *canalis incisivus*. — Mit der Flügelgaumengrube: durch das *foramen sphenopalatinum*. — 5) Mit dem Schlundkopfe: durch die *choanae*.

Entwickelung.

Im 3. Monate sind beim Embryo die Nasenhöhlen noch nicht vollkommen von der Mundhöhle getrennt, indem sich der Boden derselben erst allmälig von aussen nach innen bildet. Beim Kinde sind sie noch sehr eng und niedrig, die vordere und hintere Oeffnung ungleichseitig, viereckig und breit. Die Nasenhöhlen erreichen erst zur Zeit der Pubertät ihre gehörige Grösse.

III. Mundhöhle, cavitas oris.

Diese Höhle, welche das Geschmacksorgan aufbewahrt und Hülfswerkzeug bei der Sprache und Respiration ist, liegt unterhalb der Nasenhöhle und wird nur oben, vorn und seitlich durch Knochen (*ossa maxillaria superiora*, *maxilla inferior*, *ossa palatina* und *os sphenoideum*) geschlossen, hinten und unten liegen (das *os hyoideum*, welches den Boden bilden hilft, ausgenommen) nur weiche muskulöse Theile.

1) Die obere Wand oder Decke, welche zugleich den Boden der Nasenhöhle bildet, heisst auch das Gaumengewölbe, der harte Gaumen, *palatum durum*, und wird vorn aus den Gaumenfortsätzen des Oberkiefers, hinten von den horizontalen Theilen der Gaumenbeine und zum Theil auch ganz am hintern Ende seitlich durch die Enden der Flügelfortsätze des Keilbeins gebildet. Dieser harte Gaumen ist etwas gewölbt und mit einer Längen- und Quernaht versehen, von denen die erstere, *sutura palatina*, beide Seitenhälften vereinigt, letztere zwischen den Oberkiefer- und Gaumenknochen läuft. An ihm bemerkt man viele Rauhheiten, Löcher und Furchen, an welchen sich die Mundschleimhaut befestigt und in denen Gefässe und Nerven verlaufen. Am vordern Theile, dicht hinter den beiden mittlern obern Schneidezähnen, zeigt sich der Ausgang des *canalis incisivus*, welcher in jeder Nasenhöhle einen Eingang hatte; hinten öffnen sich zu beiden Seiten 3 Kanäle, 2 *canales palatini* und 1 *canalis pterygopalatinus*, durch welche Gefässe und Nerven mit gleichem Namen aus der Flügelgaumengrube herabkommen.

2) Die vordere und seitliche Wand, welche von den Zähnen und der innern concaven Fläche beider Kiefer und deren Zahnrändern gebildet ist, zeigt vorn in der Mitte die *spina mentalis interna*, von welcher eine *linea obliqua* zu beiden Seiten gegen das *foramen maxillare posterius s. alveolare inferius* in die Höhe läuft. Unter dieser schiefen Linie findet sich der *sulcus mylohyoideus*.

Verbindungen der Mundhöhle.

1) Mit der Nasenhöhle: durch *canalis incisivus*. — 2) Mit der Flügelgaumengrube: durch die *canales palatini*. — 3) Mit dem Schlundkopfe: nach hinten.

Entwickelung.

Bei jungen Embryonen ist diese Höhle beträchtlich breit, aber von geringer Höhe, was durch den Mangel der Zähne und geringe Grösse des Unterkiefers entsteht.

IV. Schläfengruben, fossae temporales s. iugales.

An jeder Seite des Schädels und Gesichts liegt eine solche Grube hinter dem Jochbogen, gebildet vom *os zygomaticum*, der *pars squamosa* des Schläfenbeins, der äussern

Fläche des grossen Keilbeinflügels, vom *processus pterygoideus*, Oberkiefer und Stirnbein.

Ihr oberer Theil ist flacher und liegt mehr zur Seite des Schädels, während der untere tiefere Theil mehr an der untern Fläche desselben seine Lage hat. An der vordern Wand sieht man am *os zygomaticum* das *foramen zygomaticum posticum* (für *nerv. zygomaticus*), tiefer am Oberkiefer die *foramina alveolaria posteriora*. In der Tiefe, welche viele grosse Gefäss- und Nervenstämme verbirgt, bemerkt man vorn und oben die *fissura orbitalis inferior* und hinter ihr die sich von oben nach unten verengende Flügelgaumengrube, *fossa spheno-maxillaris*. Hinter dem *processus pterygoideus* kann man noch das *foramen ovale* und *spinosum* im grossen Flügel des Keilbeins, neben und hinter diesen die *tuba Eustachii*, das *foramen stylomastoideum* und die *fissura Glasseri* entdecken, Theile, welche schon an der Basis des Schädels liegen.

Verbindungen der Schläfengrube.

1) Mit der Augenhöhle: durch die *fissura orbitalis inferior*. — 2) Mit der Flügelgaumengrube. — 3) Mit der Schädelhöhle: durch *foramen ovale* und *spinosum*.

Entwickelung.

In den frühsten Lebensperioden ist diese Grube niedriger, enger und flacher, dagegen ist der Längendurchmesser von vorn nach hinten grösser, als in den spätern Jahren.

V. Flügelgaumengruben, fossae pterygo-palatinae s. spheno-maxillares.

Diese spaltenähnliche Grube, von welcher an jeder Seite des Kopfes eine liegt, hat ihre Lage unter und vor der Schädelhöhle, hinter der Augenhöhle, zur äussern Seite der Nasen- und innern der Schläfenhöhle, über der Mundhöhle, und ist wegen des Verlaufes der in sie eintretenden *art. maxillaris interna* und des 2. Astes des *trigeminus (ram. maxillaris superior)* nicht unwichtig. Es ist ein länglicher, oben weiter, nach unten sich verengender Raum, der zwischen dem *processus pterygoideus*, der hintern Fläche des Oberkiefers und dem senkrechten Theile des Gaumenbeins liegt und nach aussen mit der Schläfengrube communicirt.

1) Das Dach oder die obere Wand bildet die untere Fläche des Körpers des Keilbeins und zeigt die *fissura orbitalis superior* in der Nähe.

2) An der hintern Wand, grösstentheils gebildet von der vordern Fläche des *processus pterygoideus*, führt das *foramen rotundum* und der unter diesem etwas weiter einwärts liegende *canalis Vidianus* zur Schädelhöhle.

3) Die innere Wand besteht aus der äussern Fläche der *pars perpendicularis* des Gaumenbeins und wird dadurch von der Nasen-

höhle getrennt, zu welcher hier das *foramen sphenopalatinum* führt.

4) Die vordere Wand ist der hintere Theil des Körpers des Oberkiefes und steht durch die *fissura orbitalis inferior*, an welcher der *canalis infraorbitalis* seinen Anfang nimmt, mit der Augenhöhle im Zusammenhange.

5) Nach unten verengt sich diese Grube und führt in die 3 *canales palatini*, welche sich hinten und seitlich am harten Gaumen in der Mundhöhle öffnen.

6) Anstatt der äussern Wand findet sich eine Spalte, welche diese Grube mit der Schläfengrube in Zusammenhang bringt.

Verbindungen der Flügelgaumengrube.

1) Mit der Schädelhöhle: durch *foramen rotundum* und *canalis Vidianus*. — 2) Mit der Augenhöhle: durch die *fissura orbitalis inferior*. — 3) Mit der Nasenhöhle: durch das *foramen sphenopalatinum*. — 4) Mit der Mundhöhle: durch die 3 *canales palatini*. — 5) Mit der Schläfengrube: durch die fehlende äussere Wand.

Verschiedenheiten des knöchernen Menschenkopfes.

Der knöcherne Kopf des Menschen, welcher sich vor dem der Thiere in vieler Hinsicht auszeichnet, bietet auch in den verschiedenen Lebensaltern, bei den beiden Geschlechtern und nach den einzelnen Menschenracen, selbst nach den Nationen, Verschiedenheiten dar, welche jetzt kurz erwähnt werden sollen.

1) Von dem Thierschädel zeichnet sich der menschliche vorzüglich durch seine Grösse und Wölbung der Hirnschale aus. Das Hinterhauptsloch befindet sich mehr in der Mitte der Basis, während es bei den Thieren mehr zurück, am Hinterhaupte liegt. Die Bildung des menschlichen Gesichts ist eine ganz andere: der Unterkiefer ist breiter, — das Kinn ragt weiter hervor, — die Zähne, welche gleichmässig und in ununterbrochener Reihe aufgestellt sind, passen auf einander, — die Schneidezähne, vorzüglich die untern, haben eine senkrechtere Stellung, — das Kiefergelenk hat eine freie Bewegung und der Zwischenkieferknochen fehlt.

2) Nach den Lebensaltern zeigt der Schädel in den frühern Lebensperioden eine andere Beschaffenheit, als in den spätern. Beim Kinde ist er im Verhältnisse zum Gesichte und ganzen übrigen Körper weit grösser, als beim Erwachsenen; — er nimmt in der Jugend an Masse und Gewicht immer mehr zu, während er im Alter abnimmt; — die Knochen sind bei Kindern noch nicht ganz ausgebildet und manche bestehen noch aus mehreren Stücken, dagegen verwachsen sie im Alter untereinander und die Nähte verschwinden; hier fallen die Zähne aus, die Zahnhöhlen schliessen sich und die Kiefer werden niedriger.

3) Das Gesclecht hat auch Einfluss auf die Kopfbildung. Der weibliche Schädel ist vollkommner ausgebildet und im Verhältnisse zum übrigen Skelet nur wenig kleiner, als der männliche. Die Stirnhöhlen und alle Löcher sind an ihm enger, die Basis schmäler und die Knochen zarter. Die Zahnränder sind mehr parabolisch, beim Manne dagegen kreisförmig; der Unterkiefer ist glatter und seine Aeste steigen weniger senkrecht in die Höhe, als beim Manne.

4) Nach den Menschenracen sind die Verschiedenheiten des Schädels bedeutend, da von ihnen die eigenthümliche Gesichtsbildung abhängt. *Blumenbach* nimmt 5 Menschenracen an: 1) die Kaukasische, d. s. Europäer, mit Ausnahme der Lappländer und aller Finnischen Völkerschaften; die westlichen Asiaten und Nordafrikaner. Diese Race zeichnet sich durch Ebenmaass und gefällige Form aus, besonders die Georgier und Circassier; — 2) die Amerikanische, d. s. alle Amerikaner, die Eskimos ausgenommen; — 3) die Malaiische, d. s. die Bewohner der Inseln des stillen Meeres, der Marianen, Philippinen, Molucken, Sundainseln und von Malacca; — 4) die Mongolische, d. s. Asiaten, mit Ausnahme der westlichen; die Finnen, Lappländer und Eskimos; — 5) die Aethiopische, d. s. alle Afrikaner, nur die nördlichen nicht.

1) Kaukasische Race.	2) Amerikanische R.	3) Malaiische Race.	4) Mongolische R.	5) Aethiopische R.
Schädel rundlich, symmetrisch. Hirnschale gross und nach allen Seiten stark gewölbt. Stirn mässig abgeplattet. Backenknochen nicht hervorstehend. Zahnrand rundlich. Vorderzähne senkrecht. Gesichtslinie fast senkrecht.	Augenhöhlen tief. Backenknochen breit, nicht hervorragend, sondern mehr bogig und abgerundet,	Schädel an den Seiten mässig zusammengedrückt. Stirn etwas aufgetrieben. Scheitelknochen an der Seite hervorragend. Oberkiefer hervorstehend.	Schädel fast viereckig. Gesicht flach, von vorn nach hinten eingedrückt. Jochbogen stark hervortretend. Nasenöffnung eng. Zahnränder stumpf gewölbt. Kinn hervorragend.	Kopf an beiden Seiten zusammengedrückt. Gesicht vorwärts gestreckt, so dass der Oberkiefer über die Stirn hervorragt. Nasenöffnung weit. Zahnränder vorn eng zugehend. Obere Schneidezähne schräg vorstehend.

Um diese Raceverschiedenheiten sowohl wie auch die Stufenleiter menschenähnlicher Bildung im Thierreiche und den mehr oder minder ausgebildeten Ausdruck der Humanität unter den Menschen selbst aus der Bildung des Schädels zu erkennen, hat man schon seit längerer Zeit einige mathematische Bestimmungen, Kopflinien, *lineae cephaloscopicae*, festgestellt, unter denen die *Kamper*'sche Kopfmessung, aus einem durch 2 sich kreuzenden Linien gebildeten Winkel, Gesichtswinkel, *angulus facialis Camperi*, die noch am meisten zu berücksichtigende ist. Die beiden Linien werden so gezogen:

Die eine Linie wird an einem Kopfe, welcher in der Seitenansicht aufgestellt ist, von dem hervorragendsten mittlern Theile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu dem hervorstehendsten mittlern, vor den innern Schneidezähnen liegenden, Punkte des Unterkiefers gezogen.

Die andere Linie fängt am äussern Gehörgange an und läuft längs dem Boden der Nasenhöhle vorwärts, um sich mit der vorigen zu durchkreuzen. — Je spitziger der Winkel, welcher von diesen beiden Linien eingeschlossen ist, ausfällt, desto überwiegender ist das Maxillarsystem über das Gehirnsystem (d. i. das Thierische über das Menschliche).

II. Rumpf oder Stamm, *truncus*.

Der Rumpf bildet seiner Masse und dem Umfange nach den Hauptttheil des menschlichen Körpers und verbirgt in seinem Innern Organe, welche den für die Erhaltung des Lebens nothwendigen Stoffwechsel und der Fortpflanzung vorstehen. Zugleich dient er aber auch beweglichen Theilen, welche theils auf ihm ruhen, wie der Kopf, theils an ihm anhängen, wie die Gliedmaassen, zum Befestigungspunkte. Die Grundlage des ganzen Stammes ist die Wirbelsäule, an welche sich oben die Knochen der Brust, unten die des Beckens anhängen.

A. Wirbelsäule, columna s. spina vertebrarum s. dorsi.

Die Wirbelsäule oder das Rückgrat bildet den mittlern hintern Theil des Stammes und wird aus 26 einzelnen, unpaarigen, übereinander liegenden Knochen, Wirbelbeine, *vertebrae*, zusammengesetzt, von welchen die 24 obersten wahre Wirbel, *vertebrae verae*, genannt werden und durch Bänder und Knorpel beweglich unter einander verbunden sind. Die beiden untersten Knochen, das Kreuz- und das Steissbein, bestehen dagegen aus mehreren Stücken, falsche Wirbel, *vertebrae spuriae*, welche nur den wahren Wirbeln entfernt ähnlich sind und bei den Erwachsenen durch Knochenmasse zu einem Stücke verschmelzen. — Die Wirbelsäule verbirgt in ihrem Innern einen Kanal, *canalis spinalis*, welcher vom 1. Wirbel bis zum Ende des Kreuzbeins herabreicht und das Rückenmark, nebst den Anfängen der aus diesem entspringenden Nerven, aufnimmt. Sie wird nach den Gegenden eingetheilt, in: den Halstheil, *pars cervicalis*, aus 7 Halswirbeln bestehend; den Rücken- oder Brusttheil,

pars dorsalis s. thoracica, mit 12 Wirbeln; den Bauch- oder Lendentheil, *pars lumbalis s. abdominalis*, von 5 Wirbeln; und den Beckentheil, *pars sacralis s. pelvis*, vom Kreuz- und Steissbeine gebildet. Diese Abtheilungen liegen aber nicht senkrecht über einander, sondern so, dass die Richtung des Rückgrates die einer sanften Wellenlinie ist, indem der Halstheil nach vorn convex, der Brusttheil concav, der Lendentheil wieder sanft nach vorn gebogen und der Beckentheil vorn ausgeschweift ist. — Die Beweglichkeit dieser Säule ist nicht an allen Stellen dieselbe, sondern es wechseln beweglichere Abtheilungen mit unbeweglicheren ab; der Halstheil ist wegen der Kleinheit der Wirbel, der schrägen Lage der Gelenke, der Knorpel und der schlafferen Verbindung der Fortsätze sehr beweglich; der Brusttheil dagegen ist durch straffe Bänder, gerade Gelenke und niedrige Knorpel mehr befestigt und unbeweglicher; an dem Lendentheile bewirken die dicken Zwischenknorpel und die grössern Gelenkflächen wieder eine beweglichere Verbindung.

1. Wahre Wirbel, vertebrae verae.

Es sind dies die 24 einzelnen, in einer Reihe über einander liegenden Knochen, welche in 7 Hals- oder Nackenwirbel, *vertebrae colli s. cervicis*, in 12 Brust- oder Rückenwirbel, *vertebrae dorsi s. thoracis*, und in 5 Bauch- oder Lendenwirbel, *vertebrae abdominis s. lumborum*, zerfallen. Fast alle diese Wirbel haben eine gemeinschaftliche Form, nur der 1. und 2. Halswirbel weicht etwas davon ab, auch unterscheiden sich die Wirbel der einzelnen Abtheilungen durch mehrere Merkmale von einander.

a) Algemeine Eigenschaften der Wirbel. Einem jeden Wirbel kommt eine ringförmige Gestalt zu; der vordere, dickste Theil wird Körper, der dünnere, aus diesem nach hinten heraustretende, Bogen genannt. Aus letzterem ragen nach verschiedenen Seiten Verlängerungen, Fortsätze, heraus.

α) *Corpus vertebrae*, der Körper, ist der vordere starke Theil eines jeden Wirbels, welcher als Stützpunkt desselben dient und eine rundliche Form hat; seine obere und untere Fläche ist platt, etwas concav und parallel laufend, und verbindet sich mit dem nächsten Wirbel. Die vordere Fläche sieht nach dem Innern des Rumpfes, ist in der Quere convex, von oben nach unten aber concav; die hintere Fläche, welche dem Rückenmarkskanale zugekehrt ist und dessen vordere Wand sie bilden hilft, ist concav. — Die innere Masse der Körper ist locker und zellig, die äussere Rinde dicht und mit vielen kleinen Löchern für Gefässe versehen.

Die Verbindung der Wirbelkörper unter einander, geschieht: durch *cartilagines intervertebrales*, *ligg. intervertebral.*, *lig. longitudinale anterius* und *posterius*.

β) *Arcus*, der Bogen, entspringt an den hintern seitlichen Theilen des Körpers, auf jeder Seite mit einer dünnen, am obern und untern Rande ausgeschnittenen, Wurzel, welche bald breiter wird und in der Mitte mit der der andern Seite zusammenstösst. Zwischen der innern Fläche dieses Bogens und der des Körpers bleibt ein Loch, *foramen medullare s. spinale;* diese Löcher aller Wirbel setzen, da sie über einander zu liegen kommen, den *canalis spinalis*, Rückenmarkskanal, zusammen. Zu ihm kann man von aussen durch die *foramina intervertebralia*, Zwischenwirbellöcher, gelangen, welche durch die *incisurae vertebrales*, Ausschnitte, die sich nahe an den Wurzeln der Bögen befinden, an der Seite der Wirbelsäule zwischen je 2 Wirbeln gebildet werden. Den Zwischenraum zwischen 2 Wirbelbögen füllt das *lig. subflavum* aus.

γ) *Processus*, die Fortsätze, treten, 7 an Zahl, aus dem Bogen hervor und dienen entweder zum Ansatze von Muskeln, Muskelfortsätze, wie der *processus spinosus* und die 2 *process. transversi*, oder bewirken die Verbindung der Wirbel unter einander, Gelenkfortsätze, wie die 4 *process. obliqui*.

αα) *Processus spinosus*, Dorn- oder Stachelfortsatz, ragt hinten aus der Mitte des Bogens hervor und zeigt sich an den verschiedenen Wirbeln hinsichtlich seiner Richtung und Gestalt verschieden. Die Ursprungsstelle dieses Fortsatzes wird Wurzel, *radix*, das Ende die Spitze, *apex*, genannt. Zwischen 2 dieser Fortsätze ist das *lig. interspinale* und *apicum* ausgespannt.

ββ) *Processus transversi*, Querfortsätze. Auf jeder Seite geht aus dem Bogen hinter der *incisura vertebralis* ein solcher Fortsatz in querer Richtung heraus. Unter einander sind diese Querfortsätze, d. h. die des vorhergehenden und folgenden Wirbels durch *lig. intertransversalia* verbunden.

γγ) *Processus obliqui s. articulares*, Gelenk- oder schiefe Fortsätze, befinden sich an jedem Wirbel 4, 2 obere und 2 untere. Alle sind an ihren Enden überknorpelt und diese überknorpelten Gelenkflächen liegen so, dass die der obern nach hinten oder innen, die der untern nach aussen oder vorn gerichtet sind. Indem sich die untern an die obern des folgenden Wirbels legen und die obern den untern des vorhergehenden Wirbels entsprechen, werden die Wirbel unter einander verbunden und Gelenke, umgeben von Kapselbändern, gebildet.

b) Besondere Formen der Wirbel.

α) *Atlas*, der Träger, erster Halswirbel, auf welchem der Kopf ruht, kann sich in einem halben Kreise um den 2. Halswirbel drehen, wesshalb er die Form eines Ringes er-

halten hat, der aus 2 Bögen, einem vordern und einem hintern, *arcus anterior* und *posterior*, besteht. Ihm fehlt der Körper, statt dessen bemerkt man am vordern Bogen einen Höcker, *tuberculum atlantis anticum*, an dessen innerer, dem Rückenmarkskanale zugekehrter Fläche, sich eine kleine, flache, rundliche Gelenkfläche für den Zahnfortsatz des 2. Halswirbels befindet. Der hintere Bogen ist dicker und ragt weiter nach hinten hinaus, als der vordere nach vorn, auch er hat einen Höcker, *tuberculum atlantis posticum*, der an der äussern Fläche sitzt und die Stelle des *processus spinosus* vertritt. Zu beiden Seiten, zwischen dem vordern und hintern Bogen, da wo die Querfortsätze entspringen, ist dieser Wirbel bedeutend angeschwollen, *partes s. massae laterales*, und hat an seiner obern Fläche anstatt des *process. obliquus superior* eine von vorn nach hinten ausgehöhlte, nach innen abhängige Gelenkgrube, *fossa condyloidea*, zur Aufnahme des *condylus* des Hinterhauptsbeines. Hinter ihr, am Ursprunge des *arcus posterior*, läuft schief von aussen nach innen eine Vertiefung, welche bisweilen durch ein darüber hinreichendes Knochenstück in ein Loch verwandelt wird und die *art. vertebralis* aufnimmt. Für die untern schiefen Fortsätze finden sich 2 platte und nach aussen abhängige Gelenkflächen vor, die sich auf den entsprechenden obern *process. obliquis* des 2. Halswirbels drehen können. An der innern Fläche der beiden seitlichen Anschwellungen, liegt eine rauhe Erhabenheit, *tuberculum laterale*, zum Ansatze des *lig. transversum*.

Die Verbindung des Atlas mit dem Kopfe geschieht durch ein Winkelgelenk, *ginglymus*, die mit dem 2. Halswirbel durch ein Drehgelenk, *rotatio*; beide werden durch *ligg. capsularia* vermittelt und am letztern Gelenke findet sich noch das *lig. cruciatum*, welches aus dem *lig. transversum* und *suspensorium* besteht und den Zahnfortsatz des 2. Wirbels an den 1. angedrückt hält. Die Zwischenräume zwischen dem vordern und hintern Bogen und Kopfe füllt ein *lig. obturatorium anterius* und *posterius* aus.

β) *Epistropheus*, der Umdreher, 2. Halswirbel, hat dieselbe Form, wie die übrigen Wirbel, nur unterscheidet er sich durch einen hohen Körper, aus dessen oberer Fläche, der Zahnfortsatz, *processus odontoideus*, ein stumpfgespitzter Zapfen, gerade nach oben herausragt. An diesem gleicht der obere Theil einem Köpfchen, *capitulum*, der auf einem dünnern Halse, *collum*, aufsitzt und spitzig, *apex*, endigt. Die vordere Fläche des Köpfchens hat eine kleine überknorpelte Gelenkfläche, welche auf die Gelenkfläche am vordern Bogen des Atlas passt und durch das *lig. cruciatum* an sie angedrückt wird; die hintere Fläche ist rauh und dient den *ligg. alaribus s. lateralibus* zur Befestigung, welche die seitlichen Drehungen des

Kopfes einschränken können.. Zu beiden Seiten des Zahnfortsatzes liegen die *processus obliqui superiores*, welche den untern des Atlas entsprechen, desshalb nur wenig in die Höhe ragen, etwas gewölbt und ein wenig schräg nach aussen gerichtet sind.

γ) *Vertebra prominens*, der 7. Halswirbel, zeichnet sich nur durch seinen weit hervorspringenden *processus spinosus* aus, dem er seinen Namen verdankt.

δ) Eigenthümliche Bildung der Hals-, Brust- und Lendenwirbel. Sie unterscheiden sich leicht durch die aufgeführten Merkmale und durch ihre von oben nach unten zunehmende Grösse.

Halswirbel.	*Brustwirbel.*	*Lendenwirbel.*
Körper: klein, niedrig, die vordere Fläche schwach gewölbt, die hintere platt, die obere von rechts nach links concav, die untere convex und von vorn nach hinten gewölbt. — Sie haben keine Gelenkflächen, wie die Brustwirbel an ihren Seiten.	—: grösser und höher, die obere und untere Fläche ist platt und herzförmig, die vordere gewölbter, als bei den Halswirbeln. Zu beiden Seiten befindet sich an den obern 10 Brustwirbeln oben und unten am Rande eine halbe Gelenkfläche, welche zur ganzen wird, wenn 2 Wirbel zusammentreten, und das *capitulum costae* aufnimmt. Nur an den beiden untern Wirbeln sind die Gelenkflächen vollständig.	—: sind die grössten, mit einem erhabenen Rande umgeben und mit einer obern und untern platten ovalen Fläche versehen. — Auch an ihnen fehlen, wie an den Halswirbeln, die Gelenkflächen.
Das *foramen spinale* ist sehr weit.	Das *foramen spinale* ist eng und kreisförmig.	Das *foramen spinale* ist weit und dreieckig.
Querfortsätze: breit, nach vorn gewandt, an der obern Fläche mit einer Rinne versehen und von einem Loche, *foramen vertebrale*, durchbohrt, welches mit den übrigen der Halswirbel den *canalis vertebralis* bildet, in welchem die *art. vertebralis* in die Höhe steigt. — Das Ende dieses Fortsatzes ist gespalten.	—: länger, nach hinten gerichtet und enden in eine knopfähnliche Erhabenheit, an deren innerer Fläche sich bei den 10 obersten Brustwirbeln eine kleine Gelenkgrube für das *tuberculum costae* findet.	—: dünn, plattgedrückt, lang und stehen gerade auswärts. An ihnen bemerkt man weder ein Loch, noch eine Gelenkgrube, wohl aber an der Wurzel einen kleinen Nebenfortsatz, *processus accessorius*, welcher nach hinten und oben herausragt.
Gelenkfortsätze: die *superiores* sind länglichrund, platt, kurz und schräg nach hinten gerichtet; die *inferiores* sehen nach vorn, so dass sie mit den obern parallel liegen.	—: stehen fast senkrecht; die *superiores* richten ihre platten, rundlichen Flächen nach hinten, die *inferiores* nach vorn.	—: stehen ganz senkrecht und sind nach rechts und links gerichtet. Die *superiores* wenden ihre concave Fläche nach innen, die *inferiores* sehen mit einer convexen nach aussen.
Stachelfortsätze: kurz, breit, etwas abwärts	—: sind die längsten, abwärts gerichtet und dach-	—: sind kürzer, als die der Brustwirbel, breit,

Halswirbel.	*Brustwirbel.*	*Lendenwirbel.*
gerichtet und durch einen Einschnitt in 2 Knöpfe gespaltet; zwischen die sich das *lig. nuchae* legt.	ziegelartig über einander gelegt. Sie laufen in ein stumpf angeschwollenes Ende aus. Die der untern Brustwirbel nähern sich mehr denen der Lendenwirbel.	von den Seiten platt gedrückt und stehen gerade nach hinten heraus. An ihren Enden haben sie einen wulstigen Rand; der obere Rand ist scharf, der untere dick und rauh.

2. Falsche Wirbel, vertebrae spuriae.

Das Kreuz- und das Steissbein, welche sich den wahren Wirbeln unten anschliessen, bilden das Ende der Wirbelsäule und bestehen beim Kinde aus einzelnen, allmälig durch Knochenmasse mit einander verschmelzenden Stücken, die den Wirbeln nicht unähnlich sind und desshalb falsche Wirbel genannt werden.

a) *Os sacrum s. latum*, das heilige oder Kreuzbein. Es liegt zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Steissbeine und bildet den grössten Theil der hintern Wand des Beckens. Es besteht aus 5—6 mit einander verschmolzenen Stücken, *vertebrae spuriae*, deren Spuren auch im spätesten Alter noch sichtbar sind. Seine Gestalt ist die einer von vorn nach hinten plattgedrückten Pyramide, deren Basis nach oben gegen den 5. Lendenwirbel, die Spitze nach unten zum Steissbeine sieht; die vordere ins Becken sehende Fläche ist concav, die hintere convex. In seinem Innern, der hintern Fläche näher, läuft in der Mitte der *canalis sacralis*, in welchen sich der *canalis spinalis* fortsetzt. Oben ist dieser Kanal weiter, wird aber, je mehr er sich der Spitze des Knochens nähert, um so enger. Die Substanz des Kreuzbeins ist im Innern desselben eine schwammige, welche aber äusserlich von einer festen Rinde umgeben ist. Hier ist die schwammige Substanz, welcher lebendige Elasticität inwohnt, von besonderem Werthe, denn dieser Knochen, welcher vermöge seiner Lage den Centralpunkt für die aufrechte Stellung des Körpers und Kopfes bildet, musste fähig sein, der Wirbelsäule bei allen Veränderungen des Schwerpunktes eine immer gleich sichere Unterstützung und auch jedem wechselnden äussern Drucke den nöthigen Widerstand zu leisten. Dies würde es nicht können, wenn es nur aus *substantia compacta* bestände; es ist desshalb bei Thieren, bei welchen die Wirbelsäule auf 4 Füssen ruht, weniger ausgebildet, schwindet bei den Vögeln und fehlt bei den Fischen ganz.

α) Die Basis, Grundfläche des *os sacrum* bildet den obern Rand, auf dessen Mitte die Wirbelsäule ruht, wesshalb hier eine längliche, querliegende Verbindungsfläche für den 5. Lendenwirbel vorhanden ist. Der vordere convexe Rand der Basis ragt etwas hervor und heisst das Vorgebirge, *promontorium*, von welchem zu beiden Seiten die *linea arcuata* an-

fängt, die sich auf die Beckenknochen fortsetzt. Neben der Verbindungsfläche, hinter welcher ein dreieckiges Loch, der Eingang zum *canalis sacralis* sichtbar ist, geht zu beiden Seiten ein *processus obliquus superior* ab, welcher dem *inferior* des 5. Lendenwirbels entspricht.

β) Die Spitze *apex*, ist das untere, abgestumpfte, nach innen gekrümmte Ende, welches zur Aufnahme des Steissbeins mit einer überknorpelten Gelenkfläche versehen ist.

γ) Die vordere Fläche, welche ziemlich glatt ist, sieht in die Beckenhöhle und ist von oben nach unten und von einer Seite zur andern concav. Sie zeigt erhabene Querleisten, welche die Gränzen der verwachsenen falschen Wirbel andeuten. An beiden Seiten dieser Fläche befinden sich 4, von oben nach unten liegende, Löcher, vordere Kreuzbeinlöcher, *foramina sacralia anteriora*, welche in den *canalis sacralis* führen und den *arteriis* und *nervis sacralibus* zum Durchgange dienen.

δ) Die hintere Fläche ist in derselben Art convex, wie die vordere concav war und wegen vieler Erhabenheiten, falsche Fortsätze, *processus spurii*, sehr rauh. Die mittlern dieser falschen Fortsätze sind die *process. spinosi*, die seitlichen die *process. transversi* und *obliqui*. Zu beiden Seiten liegt an dieser Fläche eine Reihe von 4 Löchern, *foramina sacralia posteriora*, welche mit den vordern und dem *canalis sacralis* zusammenhängen. Unter den letztern dieser Löcher ragen als Spur der untersten Gelenkfortsätze die Kreuzbeinhörner, *cornua sacralia*, hervor, zwischen denen sich der *canalis sacralis* als eine dreieckige Spalte endigt.

ε) Jede Seitenfläche ist oben ohrförmig, breit und überknorpelt, bildet die *facies auricularis*, welche der ähnlich gestalteten Gelenkfläche an dem Hüftbeine entspricht und sich mit ihr durch Knorpel verbindet, *symphysis sacro-iliaca*. Der untere Theil dieser Flächen ist schmal und vom Ansatze des *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum* rauh.

Die Verbindung des Kreuzbeins mit dem letzten Lendenwirbel geschieht durch dieselben Bänder, wie zwischen den Wirbeln; mit dem Steissbeine: durch *ligg. sacro-coccygea antica* und *postica longa* und *brevia*; mit dem Beckenknochen: durch *ligg. ilio-sacra antica* und *postica*, *vaga*, *lig. spinoso-* und *tuberoso-sacrum*.

b) *Os coccygis* (κόκκυξ, der Kukuk), das Steiss-, Schwanz- oder Kukuksbein, bildet das unterste spitzige, nach innen gebogene Ende der Wirbelsäule und besteht aus 4—5 einzelnen Stückchen, *vertebrae spuriae,* welche von oben nach unten an Grösse abnehmen.

Das obere grösste Stück hat an seinem obern Rande eine etwas ausgehöhlte Gelenkfläche für die Spitze des Kreuz-

beins, an deren beiden Seiten ein kurzer, schräg aufsteigender falscher Querfortsatz hervortritt, welcher bisweilen mit dem Rande des *os sacrum* zusammenstösst und dann ein 5. *foramen sacrale* bildet. Aus der hintern Fläche dieses Stückes steigen anstatt der obern Gelenkfortsätze 2 Spitzen, Steissbeinhörner, *cornua coccygea*, in die Höhe, um sich mit den Hörnern des Kreuzbeins zu vereinigen.

Die 3 folgenden Stücke sind kleiner, rundlich-viereckig und der obere breitere Rand eines jeden mit dem schmälern untern des vorhergehenden Stückes durch Zwischenknorpel oder Knochenmasse verbunden.

Verbindungen der Wirbelsäule.

Mit dem Kopfe: durch den Atlas. — Mit den Rippen: durch die Brustwirbel. — Mit den Beckenknochen: durch das Kreuzbein.

Muskeln an der Wirbelsäule.

Am Atlas: *m. rectus capitis anticus minor:* entspringt v. vordern *arcus:* — *m. obliquus capitis superior*, entspr. v. *proc. transversus;* — *m. rectus capitis lateralis*, entspr. v. *proc. transversus:* — *m. rectus capitis posticus minor*, entspr. v. *tuberculum posticum:* — *m, longus colli*, setzt sich an *tuberculum anticum* an; — *m. obliquus capitis inferior,* setzt sich an den *proc. transversus.*

Am Epistropheus: *m. obliquus capitis inferior*, entspr. v. *proc. spinosus:* — *m. longus colli*, setzt sich theilweise an die vordere Fläche des Körpers.

Von den Halswirbeln entspringen: *m. rhomboideus minor*, v. *proc. spinos.* der 3 untern W.; — *m. levator anguli scapulae*, v. d. *proc. transvers.* der 4 obersten W.; — *m. cervicalis descendens*, v. d. *proc. transv.* des 4.—6. W.; — *m. scalenus anticus*, *medius* und *posticus*, v. d. Querfortsätzen; — *m. rectus capitis anticus major*, v. Wurzeln der *proc. transv.* des 3.—6. W.; — *mm. intertransversales* und *interspinales*, liegen zwischen den Quer- nnd Stachelfortsätzen, nicht nur dieser, sondern auch der andern Wirbel.

Von den Hals- und Brustwirbeln zugleich entspringen: *m. longus colli*, v. Körp. der 3 obern Brust- und 2 untern Halsw.; — *m. splenius capitis*, v. *proc. spinos.* der 3 untern Hals- und 2 obern Brustw.; — *m. serratus posticus superior*, v. *proc. spinos.* des 7. Hals- und der 4 obern Brustw.; — *m. complexus*, v. *proc. transv.* der 5 obern Brust- und v. *proc. obliq.* des 3.—7. Halsw.; — *m. trachelomastoideus*, v. *proc. transv.* der 4 obern Brust- und v. *proc. obliqu.* des 4.—6. Halsw.; — *m. transversalis cervicis*, v. *proc. transv.* der 6 obern Brust- und *proc. obliq.* der 4 untern Halsw.; — *m. cucullaris* v. d. *proc. spinos.*

Von den Brustwirbeln: *m. splenius colli*, v. *proc. spinos.* des 3.—5. W.; — *m. biventer cervicis*, v. d. *proc. transv.* des 2.—7. W.; *m. semispinalis cervicis*, v. d. 6 obern *proc. transv.;* — *m. semispinalis dorsi*, v. d. *proc. transv.* des 5.—11. W.; — *mm. levatores costarum breves* und *longi*, v. d. *proc. transv.*

Von den Brust- und Bauchwirbeln gemeinschaftlich: *m. serratus posticus inferior*, v. d. *proc. spinos.* der 3 obern Bauch- und 2 letzten Brustw.; — *m. spinalis dorsi*, v. d. *proc. spinos.* der 3 untern Brust- und 2 obern Bauchw.; — *m. psoas major* (und *minor*), v. den Seitentheilen der Körper des 12. Brust- und der 4 obern Bauchw.

Von den Bauchwirbeln: *m. quadratus lumborum*, v. d. *proc. transv.* der 4 obern W. — *Tria crura diaphragmatis*, v. d. Körper der 3 obern W.; — *m. obliquus abdominis internus*, mit einem sehnigen Blatte v. *proc. transv.*

und *spinos.*; — *m. transv. abdominis*, v. d. *proc. transv.*; — *m. latissimus dorsi*, v. d. *proc. spinos.* der 6 untern Brust-, aller Lenden- und den falschen W. des Kreuzbeins.

Vom Kreuzbeine: *m. glutaeus maximus*, v. d. hintern Fläche; — *m. sacrolumbalis* und *longissimus dorsi*, v. d. *proc. spinos. spuriis*; — *m. latissimus dorsi*; — *m. pyriformis*, v. vordern seitlichen Theile; — *m. multifidus spinae*, an d. hintern Fläche.

Vom Steissbeine: *m. coccygeus*, v. Seitenrande; — *m. levator ani*, v. d. vordern Fläche; — *m. sphincter ani*. v. d. Spitze.

Entwickelung der Wirbelsäule.

Ihre knorplige Grundlage zeigt sich im Embryo zeitiger (3. Woche), als die aller andern Knochen, doch erfolgt die Verknöcherung später, als die vieler anderer. Die Verknöcherung der wahren Wirbel, den 1. und 2. ausgenommen, geht von 3 Kernen aus, von denen einer im Körper, 2 im Bogen entstehen; zu ihnen kommen später noch 4 andere für die Fortsätze; sie fängt im 3. Monate der Schwangerschaft, doch eher im Bogen, als im Körper, an und ist im 18. Jahre noch nicht ganz vollkommen beendigt. — Der Atlas fängt auch mit 3 Kernen an zu verknöchern, nur entsteht der im vordern Bogen sehr spät, meist erst in der Mitte des 1. Jahres. — Im 2. Halswirbel zeigen sich 4 Hauptknochenkerne, weil der Zahnfortsatz einen eigenen hat. — Beim Kreuzbeine, wo in den 3 obern falschen Wirbeln noch jedes Seitenstück aus einem besondern Kerne gebildet wird, verknöchern die Körper eher, als die Bögen, die 2 untern Stücke verknöchern, wie die wahren Wirbel. — Das Steissbein ist beim reifen Foetus noch ganz knorplig und fängt erst nach der Geburt an zu verknöchern, so dass im 15.—20. Jahre alle Stücken verknöchert sind und dieselben vom 30. Jahre an in einander überzugehen anfangen.

Beim Neugebornen besteht jeder Wirbel aus 3 Stücken, dem Körper und den beiden Bogenhälften; die Fortsätze sind noch knorplig. Die Verwachsung dieser Stücke geht erst in den Pubertätsjahren vor sich. — Die Verschmelzung der einzelnen falschen Wirbel des Kreuzbeins fängt zwischen den untern zuerst (im 2.—3. Jahre) an und schreitet so langsam fort, dass sie erst im 18. Jahre vollendet ist.

B. Knochen der Brust, ossa pectoris s. thoracis.

Zur Bildung des Brustkastens, *pectus s. thorax*, tragen ausser den beschriebenen 12 Brustwirbeln noch 24 Rippen und das Brustbein bei, von denen letzteres die vordere Wand bildet, erstere an beiden Seiten liegen.

1. Die Rippen, *costae*, *pleurae*, sind 24 lange, dünne, elliptisch gebogene, platte Knochen, von denen auf jeder Seite des Brustkastens 12 Stück in einer Reihe über einander herabliegen. Die obern 7 sind wahre, die 5 untern falsche benannt. Ihre innere Fläche ist concav und hat nahe am untern scharfen Rande eine Rinne, *sulcus costalis*, für die Intercostalgefässe und Nerven; die äussere Fläche ist von hinten nach vorn convex und wird durch einen, unweit des hintern Endes liegenden Winkel, *angulus costae*, in einen hintern, mehr geraden und vordern, mehr gewölbten Theil geschieden. Dieser Winkel liegt an den obern Rippen näher am hintern Ende und entfernt sich um so mehr von diesem, je weiter abwärts die Rippe liegt, so dass am hintern Theile der Brust von diesen übereinander liegenden Winkeln eine

schiefe Linie gebildet wird, die sich von oben und innen nach unten und aussen zieht. Sie beschreibt mit dem *process. spinosis* einen Raum für die Rückenmuskeln. — An jeder Rippe unterscheidet man den Körper, ein vorderes und ein hinteres Ende.

a) Hinteres Ende, *extremitas posterior*, läuft in ein rundliches Knöpfchen, *capitulum*, aus, welches überknorpelt und durch ein Kapselband zwischen je 2 Brustwirbeln in einer Gelenkgrube befestigt ist. Nur die beiden untersten Rippen jeder Seite liegen mit ihren Köpfchen in Gruben an einem Wirbelkörper. Nicht weit von diesem *capitulum* liegt an der äussern Fläche ein Höcker, *tuberculum costae*, welcher mit einer rundlichen Gelenkfläche versehen ist und sich an eine entsprechende Fläche des *process. transversus* legt, mit dem er durch das *lig. transversarium externum* verbunden wird. Der dünnere, rundliche Theil der Rippe zwischen dem *capitulum* und *tuberculum* heisst der Hals, *collum costae*, und wird durch das *lig. colli costae externum* und *internum* an den *process. transversus* des nächst obern Wirbels befestigt. An den beiden untersten Rippen fehlt sowohl der Höcker, wie der Hals.

b) Der Körper, *corpus*, ist der mittlere und längste Theil jeder Rippe, und erstreckt sich vom *tuberculum* bis zum vordern Ende. Er ist platt und schmal, hat eine äussere convexe und innere concave Fläche, einen obern stumpfen und untern scharfen Rand; an letzterm verläuft eine Furche, *sulcus costalis*. Den Raum zwischen je 2 Rippen nennt man den Zwischenrippenraum, *spatium intercostale*, welcher hinten enger, vorn weiter ist und von den *mm. intercostal.* ausgefüllt wird.

c) Das vordere Ende, *extremitas anterior*, wird etwas breiter, als der Körper und endigt sich mit einer länglichen, etwas vertieften rauhen Fläche, die zur Aufnahme der Rippenknorpel, *cartilagines costales*, bestimmt ist. Dieses Ende und die ansitzenden Knorpel werden durch die *ligg. cartilaginum propria*, *coruscantia* und das *lig. radiatum* befestigt.

Wahre Rippen, *costae verae s. genuinae*, werden die 7 obern Paare genannt, welche durch ihre Knorpel unmittelbar am Brustbeine anhängen. Sie unterscheiden sich von den 5 untern oder falschen in folgender Hinsicht: die wahren nehmen von der 1. zur 7. an Grösse zu, aber an Krümmung ab; ihre Seitenflächen wenden sich mehr auswärts und die untern Ränder abwärts. Der Hals einer jeden ist um so dicker und nach Verhältniss kürzer, je tiefer sie liegt, und der Winkel um so weiter vom hintern Ende entfernt. Da sich diese Rippen, je tiefer sie liegen, mit ihrem vordern Ende um so mehr vom Brustbeine entfernen, so müssen auch ihre Knorpel von oben nach unten an Länge zunehmen und sich wegen ihrer convergirenden Lage unter einem spitzigen Winkel am Brustbeine ansetzen. Wegen dieser zunehmenden Länge der Knorpel sind die

unlern Rippen beweglicher, als die obern. — Die 1. wahre Rippe zeichnet sich noch besonders durch ihre Lage und Biegung aus: sie ist nämlich die kleinste, breiteste, unbeweglichste und liegt mehr horizontal, ihre äussere Fläche sieht nach oben, die innere nach unten, der obere Rand nach innen, der untere nach aussen. Der Knorpel dieser Rippe ist dicker, breiter und kürzer, als an allen andern wahren Rippen und hängt fest mit dem Brustbeine, zu dem er etwas herabsteigt, zusammen, wodurch diese 1. Rippe ihre Unbeweglichkeit erlangt. Die folgenden Rippen verändern allmälig ihre Lage, Richtung und Länge so, dass die 7. den Uebergang zu den falschen macht.

Falsche Rippen, *costae spuriae s. nothae*, sind die 5 untersten, deren Knorpel unter einander und nicht mehr mit dem Brustbeine wirklich zusammenhängen. Ihre Länge nimmt von der 1. zur 5. ab, ihre Krümmung wird schwächer, so dass die letzte Rippe die kleinste und fast flach ist. Die Knorpel dieser Rippen nehmen ebenfalls an Grösse ab, so dass der 10. den 9. kaum erreicht und die beiden letzten frei und spitzig nach aussen ragen, wesshalb diese letzten Rippen aber auch sehr beweglich (*costae fluctuantes*) und der Ausdehnung des obern Theiles des Unterleibes nicht hinderlich sind.

Verbindungen der Rippen.

Mit ihren hintern Enden befestigen sie sich durch das *capitulum*, mittelst eines *lig. capsulare* an die Brustwirbelkörper; — durch das *tuberculum* mittelst des *lig. transversarium externum* an die *process. transvers.* derselben Wirbel; — durch das *collum* mittelst des *lig. colli costae externum* und *internum*, an den *process. transvers.* des nächstobern Wirbels. — Die vordern Enden hängen durch die Knorpel entweder mit dem Brustbeine oder unter einander zusammen.

Muskeln an den Rippen.

Es entspringen: *m. subclavius*, v. d. 1. Rippe; — *m. pectoralis major*, v. d. Knorpeln der 2. — 7. R.; — *m. pectoralis minor*, v. d. 3. — 5. R.; — *m. serratus anticus major*, v. d. 8 obern R.; — *mm. intercostales*, liegen in den Zwischenrippenräumen; — *m. latissimus dorsi*, v. d. 4 untern R.; — *m. obliquus externus*, v. d. 8 untern R.; — *m. obliquus internus*, v. d. 3 oder 4 untern R.; — *m. transversus abdominis*, v. d. 7 untersten R.; — *m. rectus abdominis*, v. d. Knorpeln der 5. — 7. Rippe; — *pars costalis diaphragmatis*, v. d. 6 untern R.; *m. cervicalis descendens*, v. d. 3.—6. R.

Es setzen sich an: *mm. scaleni*, an d. 1. und 2. Rippe; — *mm. levatores costarum*, hinten an d. obern Rand jeder R.; — *m. serratus posticus superior*, an d. 2. — 4. R.; — *m. serratus posticus inferior*, an d. 4 letzten R.; — *m. longissimus dorsi*, an d. *proc. transv.* und Hals aller R.; — *m. lumbo-costalis*, an d. hintern Theil der R.; — *m. quadratus lumborum*, an der letzten R.; — *m. triangularis sterni*, an d. innere Fläche der 2. — 5. oder 6. R.

Entwickelung der Rippen.

Die Bildung der knorpligen Grundlage und auch die Verknöcherung geht in diesen Knochen sehr zeitig vor sich und macht schnelle Fortschritte. Letztere beginnt schon zu Anfange des 2. Monates der Schwangerschaft und zwar von der Mitte aus nach den Enden hin, so dass bis zum 50. Tage schon alle

Rippen fast ganz verknöchert sind. Nur das *capitulum* und *tuberculum* bilden sich erst nach Ablauf der Kinderjahre aus eigenen Knochenkernen, die aber bald mit dem übrigen Theile der Rippen verschmelzen. — Die Substanz der Rippen ist innen locker, aussen aber von einer dichten Rinde umgeben.

2. **Das Brustbein, Brustblatt,** *sternum, os pectoris s. xyphoides*, bildet den vordern mittlern Theil des Brustkastens und liegt zwischen den Schlüsselbeinen und den Knorpeln der wahren Rippen. Es ist ein unpaariger, platter, länglicher Knochen, der oben breiter ist und unten spitzig endet; seine vordere Fläche ist von oben nach unten etwas convex, die innere oder hintere concav, beide sind rauh. Bei aufrechter Stellung des Körpers liegt das Brustbein nicht völlig senkrecht, sondern ragt mit seinem untern Ende etwas vor. Es besteht aus 3 Stücken, aus dem Handgriffe, Körper und Schwertfortsatze, welche anfangs durch Knorpelscheiben mit einander verbunden sind und später erst verschmelzen. Die an der äussern Fläche wahrzunehmenden Querstreifen bezeichnen die Vereinigungspunkte dieser 3 Stücke.

a) Der Handgriff, Handhabe, *manubrium*, ist das oberste, dickste und breiteste Stück und reicht bis dahin, wo sich der 2. Rippenknorpel ansetzt. Der obere Rand ist breit, abgerundet, dick und von einer Seite zur andern ausgeschnitten, *incisura semilunaris;* neben diesem Einschnitte liegt zu beiden Seiten eine längliche Gelenkvertiefung für das Schlüsselbein, *incisura s. cavitas clavicularis.* — Die Seitenränder sind die längsten, convergiren nach unten so, dass man sie in obere, mittlere und untere theilen könnte, und sind mit 2 Gruben für die Knorpel der 1. und 2. Rippe versehen. Die untere dieser Gruben befindet sich nur zur Hälfte am Handgriffe, weil sich die 2. Rippe zwischen diesen und den Körper einlegt. — Der untere Rand liegt dem obern parallel, ist aber kleiner, schmäler und dünner, und verbindet sich mit dem Körper des *sternum.*

b) Der Körper, das Mittelstück, *corpus sterni*, wird der mittlere und längste Theil des Brustbeins genannt, welcher bis zum Ansatze des 7. Rippenknorpels reicht und oben schmäler als in seiner Mitte ist, unten aber wieder spitz zuläuft. — Der obere Rand vereinigt sich mit dem untern des Handgriffs, der untere mit dem Schwertfortsatze; an jedem seitlichen Rande befinden sich 6 kleine Gelenkgruben, *foveae s. sinus articulares sterni*, für die Knorpel der 2.—7. Rippe. Zwischen ihnen ist der Rand ausgeschweift und bildet halbmondförmige Ausschnitte, *incisurae semilunares.*

c) Der schwertförmige Fortsatz, *processus ensiformis s. xiphoides*, bildet das Ende des *sternum*, und hat Aehnlichkeit mit der Spitze eines Schwertes. Er ist platt, bleibt meist knorplig und hat eine sehr verschiedene Länge und Gestalt; entweder lauft er in eine stumpfe Spitze, oder in 2 gabelförmige, zugespitzte Enden aus, die meist etwas nach aussen gebogen sind. Nicht selten ist er von 1, auch 2

Löchern durchbohrt, durch welche kleine Zweige der *art. mammaria interna* heraustreten. Von seiner vordern Fläche gehen, auf jeder Seite eins, 2 Bänder, *ligg. process. xiphoidei*, schräg zum untern Rande des Körpers und des 7. Knorpels hinauf.

Verbindungen des Brustbeins.

Mit dem Schlüsselbeine, durch Kapselbänder; — mit den 7 obern Rippenknorpeln, durch kurze dünne Kapselmembranen, *lig. radiatum.*

Muskeln am Brustbeine.

M. sternocleido-mastoideus, v. *manubr.*; — *m. sternohyoideus* und *sternothyreoideus*, auch v. Handgriffe; — *m. pectoralis major*, v. vorderer Fläche; — *m. triangularis sterni*, an der innern Fläche; — *m. rectus abdominis*, v. Schwertfortsatе; — *diaphragma*, v. innerer Fläche des *proc. xiph.*

Entwickelung des Brustbeins.

Die knorplige Grundlage ist sehr zeitig vorhanden, allein erst spät, im 5. oder 6. Monate der Schwangerschaft, fängt er an, vom Handgriffe aus, zu verknöchern. Nach dem 7. Monate entstehen dann im Körper mehrere Knochenkerne, welche über einander und zwischen je 2 sich entsprechenden Rippen beider Seiten liegen, so dass das Brustbein bis zum 15.—20. Jahre aus 5—6 Stücken besteht, welche erst gegen das 24. Jahr zu den genannten 3 Abtheilungen zusammenfliessen. — Die Substanz dieses Knochens ist innerlich schwammig, aber fest, aussen von Rindensubstanz umkleidet, welche von einer eigenen glänzenden Haut, *membrana propria sterni*, überzogen ist.

Knöcherne Brusthöhle, thorax osseus.

Die Bildung der Brusthöhle, welche durch den Hals vom Kopfe und durch das Zwerchfell vom Unterleibe geschieden ist, geschieht durch 37 Knochen, nämlich: 12 Brustwirbel, 24 Rippen und 1 Brustbein, welche so unter einander verbunden sind, dass sie einen Raum umschliessen, welcher einen abgestumpften Kegel darstellt, dessen Spitze der obere Theil, die Basis der untere des *thorax* ist.

Die hintere Wand der Brusthöhle, welche von oben nach unten concav ist, setzen die Körper der 12 Brustwirbel und die hintern Enden der Rippen zusammen, welche letztere sich anfangs vom Rückgrate ein wenig rückwärts und dann auswärts krümmen, so dass die Wirbelkörper in die Höhle vorwärts ragen und diese hinten in 2 gleiche Hälften theilen.

Die Seitenwände sind nur zum Theil knöchern und werden von den Körpern der Rippen gebildet, welche an ihrer gegen die Brusthöhle gerichteten Fläche concav sind. Die Zwischenräume zwischen ihnen schliessen die *mm. intercostales.*

Die vordere Wand setzen die Rippenknorpel und zwischen diesen das Brustbein zusammen. Sie ist weit kürzer, als die hintere, weil nur die 7 wahren Rippen auf jeder Seite am Brustbeine anhängen, während die 5 falschen allmälig kürzer werden und nur die obern derselben durch ihre Knorpel mit einander verbunden

sind. Aus dieser Ursache bleibt unter dem Brustbeine zwischen den vordern Enden der falschen Rippen ein freier spitzwinkliger Raum, der schon der Bauchhöhle mitangehört und dessen Rand dem Zwerchfelle zum Ansatze dient, welches unten eine quere Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet.

Auf die beschriebene Weise wird die Brusthöhle überall geschlossen, nur oben an ihrem engsten Theile bleibt sie offen. Durch diese obere Oeffnung, welche sich zwischen dem 1. Brustwirbel, der 1. Rippe beider Seiten und dem obern Rande des *manubrium sterni* befindet, treten wichtige Theile (Luftröhre, *Oesophagus*, grosse Gefässe und Nerven etc.) aus der Brusthöhle heraus und in sie hinein. In der Mitte ist die Brusthöhle am geräumigsten, weil die Rippen hier am längsten sind, dagegen nach oben und unten wieder kürzer werden; auch liegen in der Mitte die Körper der Brusthöhle weiter zurück. Durch die den Rippen verliehene Beweglichkeit wird der Brustkasten selbst zu einem beweglichen Theile, der einem Blasebalge ähnlich durch Bewegung seiner Wände den Raum in seinem Innern erweitern und verengern kann. Zugleich kann er aber auch, vermöge der Gelenkigkeit des Rückgrates, mässige Biegungen vor-, hinter- und seitwärts machen. — Die Brusthöhle ist zur Aufnahme und Sicherung der Lungen und des Herzens bestimmt, dient aber auch andern wichtigen Theilen zum Durchgange und bildet mit ihrem untern Theile ein schützendes Dach über den wichtigern Organen des Unterleibes, als: Magen, Leber und Milz.

C. Beckenknochen. ossa pelvis.

Das Becken, *pelvis*, ist der unterste Theil des Rumpfes und dient diesem nebst dem Kopfe bei der aufrechten Stellung und beim Sitzen zur Unterstützung. Es wird hinterwärts aus dem *os sacrum* und *os coccygis*, vorn und seitwärts aus den beiden Beckenknochen, *ossa innominata*, zusammengesetzt. Zwischen diesen Knochen befindet sich im Innern ein Raum, die Beckenhöhle, welche in eine obere grössere und eine untere kleinere Abtheilung, grosses und kleines Becken, zerfällt und vorzüglich den Fortpflanzungsorganen zur Wohnung dient.

Ossa pelvis s. innominata s. coxarum, Becken-, Hüft- oder ungenannte Knochen.

Es sind 2 grosse, platte Knochen, welche den ganzen seitlichen und vordern Theil des Beckens bilden, hinten das *os sacrum* zwischen sich nehmen, vorn aber durch Knorpel (Schaambeinfuge) mit einander verbunden sind. Jeder dieser Knochen besteht bis zu den Jahren der Mannbarkeit aus 3 besondern, durch Knorpel mit einander vereinigten Stücken, welche als: Darm-, Sitz- und Schaambein beschrieben werden. Von diesen 3 Knochenabtheilungen hat jede ein mehr dickes, massives Stück, Körper, und ein mehr plattes; die Körper aller 3 Knochen stos-

sen im *acetabulum* an einander und es trägt also jeder ein Dritttheil zur Bildung der Pfanne bei.

1) *Os ilium*, Darm- oder Hüftbein, ist das grösste, breite, obere Stück des Beckenknochens, auf welchem zum Theil die Därme ruhen und der die Hüfte bildet. Sein Körper macht das obere Dritttheil der Pfanne aus; von ihm erstreckt er sich breiter und platt werdend nach oben und hinten bis zum Kreuzbeine, so dass er die obere Seitenwand des Beckens bildet. Dieser obere platte Theil, Flügel, hat eine innere und äussere Oberfläche, welche beide schräg von aussen nach innen herabgehen.

α) Die innere Fläche ist durch eine Linie, *linea arcuata interna s. innominata*, die schon vom *promentorium* am Kreuzbein anfing und das grosse von dem kleinen Becken trennt, in eine obere und untere Abtheilung geschieden, von denen erstere die grösste und etwas ausgehöhlt ist; sie bildet die Seitenwand des grossen Beckens und dient dem *m. iliacus internus* zum Ansatze. Die untere Abtheilung ist weit kleiner, bildet die Seitenwand des kleinen Beckens und geht vorn und unten in das Sitzbein über. Ihr unterer Rand ist ausgeschweift und bildet den grossen Hüftausschnitt. Der hintere Theil dieser Fläche ragt etwas hervor, ist rauh, uneben und überknorpelt und führt den Namen des Hüfthöckers, *tuber ossis ilium*; an ihm befindet sich eine ohrförmige überknorpelte Fläche, *facies auricularis*, welche mit der gleichnamigen am Kreuzbeine zur *symphysis sacro-iliaca* zusammentritt.

β) Die äussere Fläche ist wellenförmig gekrümmt, an ihrem vordern Theile etwas convex, am hintern etwas concav. An ihr bemerkt man 1 oder 2 nach oben convexe Linien, *lineae semicirculares s. arcuatae externae*, welche die Befestigung des *m. glutaeus medius* und *minimus* bezeichnen. Die hier sichtbaren Löcher sind für die ernährenden Gefässe bestimmt.

γ) Der obere Rand, Kamm, Hüftkamm, *crista ilei*, ist *S* förmig gekrümmt, und läuft von vorn nach hinten und oben und von da wieder abwärts. Er ist breit und rauh, so dass er in eine innere und äussere Lippe, *labium internum* und *externum*, getheilt wird, zwischen welchen die *linea intermedia* verläuft und nebst den beiden Lippen den Bauchmuskeln (*m. obliquus externus*, *internus* und *transversus*) zum Ansatze dient.

δ) Am vordern Rande, welcher vom Kamme unter einem stumpfen Winkel ab- und rückwärts läuft, sieht man oben am vordern Ende der *crista* einen Stachel, *spina ilei anterior superior*, unter welchem, getrennt durch einen kleinen Ausschnitt, eine 2. etwas dünnere, scharfe Hervorragung, *spina ilei anterior inferior*, bemerklich ist.

ε) Der hintere Rand, welcher die Gränze des *tuber* bildet, zeigt auf ähnliche Weise, wie der vordere, einen obern und

untern Stachel, *spina ilei posterior superior* und *inferior*, welche beide durch einen halbmondförmigen Ausschnitt, *incisura semilunaris*, von einander getrennt werden. Vom untern hintern Stachel fängt

ζ) der untere Rand an, welcher einen Ausschnitt, *incisura ischiadica major*, den grossen Hüftausschnitt, bildet, der sich aber noch bis zur *spina ischii* erstreckt.

2) *Os ischii* (*ἰσχίον, coxa*), Sitz- oder Gesässbein, heisst das unterste Stück des Beckenknochens und steigt hinten und unten vom Darmbeine herab; auf ihm ruht beim Sitzen der ganze Körper. Er wird in den Körper, den absteigenden und aufsteigenden Ast getheilt.

a) *Corpus*, der Körper, ist der dickere obere Theil, welcher unter dem Körper des Darmbeins liegt und das untere Dritttheil der Pfanne bildet. Seine innere Fläche ist glatt, flach gewölbt und macht den untern Theil der Seitenwand des kleinen Beckens aus; die äussere Fläche sieht in die Pfanne und ist ausgehöhlt. Unter dem Rande der Pfanne befindet sich hier eine kurze, flache Rinne für die Sehne des *m. obturator externus*, nebst mehrern Ernährungslöchern. Aus dem hintern ausgeschweiften Rande, welcher die *incisura ischiadica major* fortsetzt, ragt eine Spitze, die *spina ischii*, hervor, die eine Gränze zwischen dem grossen und kleinen Hüftausschnitte bildet und dem *lig. spinoso-sacrum* zur Befestigung dient. Der vordere Rand trägt zur Bildung des *foramen obturatorium* bei.

b) *Ramus descendens*, der absteigende Ast, fängt von der untern Fläche des Körpers an, ist kurz, dick und endigt am *tuber ischii*, Sitzknorren, welches ein breiter, überknorpelter Höcker ist, der vielen Muskeln und dem *lig. tuberoso-sacrum* zum Ansatze dient und von welchem nach vorn der aufsteigende Ast hervorgeht. Die innere Fläche dieses *ramus* ist glatt und ein Theil der Seitenwand des kleinen Beckens; die äussere Fläche ist rauh und geht hinten in den Sitzknorren über. Der hintere Rand ist abgerundet und bildet einen Ausschnitt, die *incisura ischiadica minor*, kleiner Hüftausschnitt, der sich von der *spina* zum *tuber ischii* erstreckt; der vordere oder innere Rand ist scharf und bildet einen Theil des *foramen obturatorium*.

c) *Ramus ascendens*, steigt vom *tuber ischii* unter einem stumpfen Winkel, sich allmälig verschmälernd, nach vorn und innen in die Höhe, um mit dem *ramus descendens* des Schaambeins zusammen zu stossen. Sein innerer Rand sieht gegen das *foramen obturatorium*; der äussere hilft den *arcus pubis* bilden.

3) *Os pubis s. pectinis*, Schaam- oder Schossbein, wird der

vorderste Theil jedes Beckenknochens genannt und zerfällt in den Körper, den horizontalen und den absteigenden Ast.

a) *Corpus*, Körper, der dickere äussere Theil, welcher an seiner äussern Fläche ausgehöhlt ist, um das innere Dritttheil der Pfanne zu bilden, stösst hier an den Körper des Darm- und des Sitzbeines. Auf der obern vordern Fläche desselben, unmittelbar über der Pfanne, zeigt sich eine längliche Rauhheit, *tuberculum ileopectinäum;* von hier an läuft der

b) *Ramus horizontalis* nach innen und vorn. Dieser ist anfangs dünner und hat eine gewundene Gestalt, wird dann wieder breiter und läuft in eine stumpfe Spitze, *spina s. tuberculum pubis*, aus. Sein oberer Rand ist scharf und bildet den Schaambeinkamm, *crista pubis s. pecten*, der die Fortsetzung der *linea arcuata interna* ist; der untere Rand ist der obere Theil des *foramen obturatorium.*

c) *Ramus descendens*, geht von der *spina pubis* etwas gekrümmt und schmäler werdend von innen nach aussen herab und in den *ramus ascendens ischii* über. An seinem obern Theile ist der innere Rand desselben breiter, überknorpelt und bildet mit derselben Stelle des Schaambeines der andern Seite die Schaambeinfuge, *symphysis ossium pubis.* Der untere Theil dieses Randes, welcher sich mehr nach aussen wendet, trägt zur Bildung des *arcus pubis* bei. Der äussere Rand liegt im *foramen obturatorium.*

Durch die Vereinigung der Körper aller dieser 3 Knochen ist an der äussern Fläche des Beckenknochens die Gelenkgrube für den Kopf des Oberschenkels, die Pfanne, *acetabulum*, gebildet. Dagegen trägt nur das *os ischii* und *pubis* zur Bildung eines eiförmigen Loches, *foramen obturatorium*, an der vordern Wand des kleinen Beckens, bei.

Die Pfanne, *acetabulum*, gebildet von der äussern ausgehöhlten Fläche der Körper aller 3 Knochen des *os innominatum*, nämlich: oben vom *os ilei*, unten vom *os ichii* und innen vom *os pubis*, liegt an der äussern seitlichen Wand des Beckens, ist tief, halbkugelförmig ausgehöhlt und schräg nach aussen und unten gewandt, wesshalb ihr oberer scharfer Rand weiter hervorragt und *supercilium acetabuli* genannt wird. An der innern untern Seite, gegen das *foramen obturatorium* hin, ist der Rand der Pfanne durch einen tiefen Ausschnitt, *incisura acetabuli*, unterbrochen, welcher in das Innere der Pfanne zu einer rundlichen, flachen, rauhen Grube, *fovea acetabuli*, führt, die nicht überknorpelt ist und zur Befestigung des *lig. teres* dient. Bis auf diese Grube ist die ganze innere Fläche des *acetabulum* überknorpelt und diese hat die Form des Halbmondes, wesshalb sie *facies lunata acetabuli* heisst und gegen die Incisur hin in 2 Hörner, *cornua*, ausläuft. Der Rand der Pfanne wird noch

mit einem sehnigen, scharfen Ringe, *labrum cartilagineum*, eingefasst, welcher brückenartig über den Einschnitt wegläuft. — An der innern, dem kleinen Becken zugewandten Fläche der hintern Wand der Pfanne, bemerkt man eine mässige Wölbung nach unten und schräg nach hinten, die sich in die *spina ischii* verliert. Diese Erhabenheit beider Seiten leitet bei der Geburt das Drehen des Kindeskopfes nach vorn oder hinten und wird desshalb von *Jörg regulator* benannt.

Hüftloch, eiförmiges Loch, *foramen ovale s. obturatorium*, liegt an der vordern Wand des kleinen Beckens, von dreieckiger, elliptischer Form, und wird zwischen dem Schaam- und Sitzbeine gebildet. Sein oberer Rand ist aussen mit einer Rinne für die *art.* und *ven. obturatoria* und den *nerv. obturatorius* versehen, das übrige Loch wird von der *membrana obturatoria* geschlossen.

Verbindungen des Beckenknochens.

Mit dem *os sacrum*; das *os ilei*: durch die *symphysis sacro-iliaca*, *ligg. vaga* und *ileo-sacra*; — das *os ischii*: durch das *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum*. — Die *ossa pubis* unter einander: durch die *symphysis ossium pubis*, *lig. annulare* und *arcuatum*.

Muskeln am Beckenknochen.

Am *os ilei*: *m. obliquus externus*, *internus* und *transversus abdominis*, v. d. *crista*; — *m. glutaeus maximus*, *medius* und *minimus*, v. d. äussern Fläche; — *m. iliacus internus*, v. d. innern Fläche; — *m. tensor fasciae* und *m. sartorius*, v. d. *spina anterior superior*; — *m. rectus femoris*, v. d. *spina anterior inferior*; — *m. quadratus lumborum* und *latissimus dorsi*, v. d. hintern Theile der *crista*.

Am *os ischii*: *m. gemellus superior*, v. d. *spina*; — *m. gemellus inferior*, *quadratus femoris*, *semitendinosus*, *semimembranosus*, *biceps femoris*, *transversus perinaei*, v. d. *tuber ischii*; — *m. coccygeus*, v. d. *spina*; — *m. ischio-cavernosus*, v. d. *ramus ascendens*; — *mm. obturatores* (*externus* und *internus*), v. äussern und innern Umfange des *foramen obturatorium*; — *m. levator ani*, v. d. innern Fläche; — *m. transversus prostatae*, v. d. innern Fläche des *ramus ascendens*.

Am *os pubis*: *m. pectineus*, v. d. *crista*; — *mm.* 3 *adductores femoris*, *gracilis*, v. d. *ramus descendens*; — *m. pubo-urethralis*, v. d. *symphysis*; — *m. rectus abdominis*, setzt sich an *ram. horizontal.*; — *m. pyramidalis*, v. *symphysis*.

Entwickelung des Beckenknochens.

Die Verknöcherung fängt gegen den 4. Monat des Embryolebens zuerst im *os ilium* an, geht dann im 5. Monate auf das *os ischii* und im 6. auf das *os pubis* über. Beim reifen Foetus sind alle 3 Stücke durch Knorpel getrennt, welcher in der Pfanne liegt und die Form eines Y hat. Im 7. Jahre, wo sich der *ramus descendens pubis* und *ascendens ischii* erst völlig verknöchert zeigt, fliessen beide Aeste zusammen. Um das 16. Jahr, wo der in der Pfanne liegende Knorpel zu verknöchern anfängt, erscheint in dem noch knorpligen unteren Rande des Sitzbeins und dem Kamme des Darmbeins ein eigener Knochenkern. Mit dem 20.—25. Jahre ist aber erst, nachdem sich der Knochenkern des Kammes mit dem übrigen Darmbeine vereinigt hat, die Bildung des Knochens vollkommen.

Die Beckenhöhle, cavitas pelvis.

Der von den 4 genannten Knochen (*os sacrum*, *coccygis* und *ossa innominata*) umschlossene Raum, der nach oben und unten offen steht und die Beckenhöhle heisst, wird durch die *linea arcuata interna s. innominata s. terminalis*, Gränzlinie, welche vom *promontorium* hinten anfing und sich an den Darm- und Schaambeinen bis zur *spina pubis* vorzog, in 2 Abtheilungen gebracht. Der oberhalb dieser Linie liegende, grössere Raum ist das grosse Becken, *pelvis major*, der kleinere untere das kleine Becken, *pelvis minor*. Grosse Verschiedenheiten zeigen sich zwischen dem männlichen und weiblichen Becken; siehe S. 66.

1) Das grosse Becken, *pelvis major*, wird nur an seinen beiden Seiten durch die Flügel der Darmbeine geschlossen, doch rechnen die Geburtshelfer als hintere Wand noch den Körper des 5. Lendenwirbels hierher; vorn steht es offen. Da die Flügel des Darmbeins von aussen und oben nach innen und unten abhängig sind und die beider Seiten also gegen die *linea arcuata* hin convergiren, so ist der Raum des grossen Beckens oben weiter und wird gegen das kleine Becken hin enger, ist also trichterförmig. Der Winkel, unter welchem das grosse Becken mit dem kleinen an beiden Seiten zusammenläuft, beträgt 139—140°, vorn und hinten ist er weit stumpfer. Bei einem weiblichen grossen Becken sind folgende Durchmesser zu wissen nöthig:

 a) *Diameter transversa anterior*, wird von einer *spina anterior superior* zur andern herüber gezogen und beträgt 8—9 Zoll.

 b) *Diameter transversa posterior*, von der Mitte einer *crista* zur andern quer herüber laufend, beträgt 9—10 Zoll.

2) Das kleine Becken, *pelvis minor*, der Raum unterhalb der *linea arcuata*, welche die Gränze zwischen grossem und kleinem Becken und den Eingang zum letztern bildet, ist weit enger als das grosse und wird in seinem ganzen Umfange von knöchernen Wänden geschlossen. An der hintern Wand, welche von der ausgehöhlten innern Fläche des *os sacrum* und *coccygis* gebildet ist, zeigen sich unterhalb des *promontorium* 8 *foramina sacralia anteriora* und am Rande des Kreuzbeins zu jeder Seite die *symphysis sacro-iliaca*. — Die Seitenwand wird von dem untern Darmbeinstücke, dem Körper des Darm-, Sitz- und Schaambeins, und dem absteigenden Aste des Sitzbeins gebildet. Am untern Rande einer jeder Seitenwand ist die *spina* und das *tuber ischii*, die *incisura ischiadica major* und *minor* bemerklich, welche durch das *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum* zu Löchern umgewandelt werden, durch welche Gefässe und Nerven treten. Da, wo äusserlich die Pfanne liegt, befindet sich der Regulator der Geburt. — Die vordere Wand bilden: der *ramus horizontalis* und *descendens pubis* und *ascendens ischii*. In der Mitte dieser Wand liegt die *symphysis ossium pubis* und unter ihr

der *angulus s. arcus pubis*, Schaambogen; an beiden Seiten derselben findet sich ein *foramen obturatorium*. In der Geburtshülfe werden vorzüglich die folgenden Theile und Durchmesser des kleinen Beckens zu wissen nothwendig.

a) Eingang oder obere Oeffnung, *apertura pelvis superior*, ist da, wo das grosse in das kleine Becken übergeht und von diesem durch die *linea arcuata s. innominata* getrennt ist. Es ist eine länglichrunde, von jener Linie umschriebene Oeffnung, deren Spitzen nach rechts und links gerichtet sind, so dass ihr Querdurchmesser der grösste ist. Folgende Durchmesser werden hier angenommen:

α) Kleiner oder gerader Durchmesser, *diameter recta s. conjugata*, erstreckt sich von der Mitte des *promontorium* gerade vor zur Mitte des obern Randes der Symphyse und beträgt 4 Zoll. — Eine Linie, welche diesen Durchmesser in seinem Mittelpunkte senkrecht durchschneidet, ist die Axe der obern Oeffnung, *axis pelvis Levreti*.

β) Grosser oder Querdurchmesser, *diameter transversalis*, wird von der Mitte einer *linea arcuata* des Darmbeins zur andern herübergezogen und zwar da, wo diese am weitesten von einander entfernt sind. Er beträgt 5 Zoll.

γ) Schiefer Durchmesser, *diametri obliquae s. Deventerii*, laufen, der eine von der rechten, der andere von der linken *symphysis sacro-iliaca*, in der Gegend der *linea arcuata*, schräg herüber zur Mitte des obern Pfannenrandes der andern Seite und halten jeder $4\frac{1}{2}$ Zoll.

b) Die Beckenhöhle, der mittlere Raum des kleinen Beckens, *cavum pelvis minoris*, hat nur 2 Durchmesser, durch welche wir sehen, dass dieser Raum von vorn nach hinten weiter ist, als in der Quere.

α) Grosser oder gerader Durchmesser, *diameter recta*, läuft von der Mitte der Vereinigungsstelle des 2. und 3. Kreuzbeinwirbels zur Mitte der Symphyse und hat $4\frac{1}{2}$ Zoll.

β) Kleiner oder Querdurchmesser, *diameter transversa*, erstreckt sich von der Gegend vor und über der *spina ischii* zu derselben Gegend der andern Seite und misst 4 Zoll.

c) Der Ausgang oder die untere Oeffnung des kleinen Beckens, *apertura pelvis inferior*. Er wird hinten durch die Spitze des Steissbeins: an den Seiten vom *lig. tuberoso-sacrum*, *tuber* und *ramus ascendens ischii*; vorn durch den *arcus pubis* begränzt. In dieser Oeffnung kommen 2 Durchmesser in Betracht.

α) Gerader Durchmesser, welcher von der Spitze des Steissbeins herüber zur Mitte des untern Randes der Symphyse reicht, ist $3\frac{1}{2}$ Zoll lang, wird aber bei der Geburt durch das Rückwärtsbiegen des Steissbeins $\frac{1}{2}$ Zoll länger. — Die Axe dieser untern Oeffnung, *axis pelvis Rödereri*, wird durch eine senkrechte Linie gefunden, welche diesen geraden Durchmesser mitten durchschneidet.

β) Querdurchmesser, geht vom innern Rande eines *tuber ischii* zu dem der andern Seite herüber und hält 4 Zoll.

Aus diesen Durchmessern geht hervor, dass der innere Raum des kleinen Beckens nicht gerade, sondern krumm läuft. Diese Krümmung kann durch eine Linie, Axe des Beckens, Führungs- oder Direktionslinie, bezeichnet werden, welche so mitten durch die Höhle herabgeht, dass sie alle geraden Durchmesser in ihrem Mittel-

punkte durchschneidet. Ihre obere Hälfte geht schräg rückwärts, ihre untere schräg vorwärts hinab. — Die Tiefe des kleinen Beckens beträgt hinten $4\frac{1}{2}$ — 5, zur Seite $3\frac{1}{2}$ — 4 und vorn 2 Zoll.

Lage des Beckens bei aufrechter Stellung.

Es hat hier eine solche Lage, dass die Spitze des Steissbeins um einen Zoll (oder 7 — 8 Linien) höher, als der untere Rand der Schaambeinfuge liegt und desshalb der gerade Durchmesser der untern Beckenöffnung schief von hinten und oben nach vorn und unten läuft, so dass er mit einer Horizontallinie einen spitzigen Winkel bildet. Das *promontorium* liegt ungefähr $3\frac{1}{2}$ — 4 Zoll höher, als der obere Rand der Symphyse und die Conjugata muss desshalb noch schiefer, als der untere gerade Durchmesser laufen, so dass hier der mit einer Horizontallinie gebildete spitzige Winkel 60° beträgt. Die *symphysis ossium pubis* ist schief gerichtet, ihr oberes Ende liegt mehr auswärts, das untere weiter nach hinten. Die Pfannen sind schräg vor- und abwärts nach aussen gerichtet und die Mitte ihres überknorpelten Theiles liegt am höchsten, damit beim Stehen dieselben und durch sie das Becken auf den Oberschenkelköpfen aufliegen und so der ganze Körper auf beiden Beinen ruhen konnte. Hierbei fällt die senkrechte Direktionslinie des Körpers dicht hinter den untern Rand der Symphyse zwischen beide Pfannen herab, wird aber beim Gehen, wo der Rumpf bald auf den einen, bald auf den andern Fuss geneigt wird, wechselsweise bald auf diese oder jene Pfanne allein gerichtet.

III. Knochen der Gliedmaassen, *ossa extremitatum.*

Die Gliedmaassen, *extremitates*, hängen zu beiden Seiten des Rumpfes entweder oben zur Seite des *thorax* (*extremitates superiores*), oder unten vom Becken (*extremitates inferiores*) herab und sind vermöge ihrer Construktion geschickt, mit Hülfe der Muskeln schnell und nach den mannichfaltigsten Richtungen hin bewegt zu werden. Wegen dieser Fähigkeit und auch Zweckes bilden sie nicht, wie der Kopf und Rumpf, Höhlen für Eingeweide. Sowohl obere wie untere Gliedmaassen sind hinsichtlich ihrer Bauart einander sehr ähnlich, nur unterscheiden sie sich in mancher Hinsicht nach ihrer Bestimmung von einander.

A. Obere Gliedmaassen, Brustglieder, Arme, extremitates superiores s. thoracicae, brachia.

Diese sind viel dünner und weit beweglicher, als die untern Extremitäten und vorzüglich dazu bestimmt, ergriffene Gegenstände

oder die Hand dem Körper zu nähern und alle Stellen desselben betasten zu können. Sie vertreten die Stelle der, allen Thieren von der Natur verliehenen Sicherungs-, Erhaltungs- und Vertheidigungsmittel; von ihnen sagt *Galen*: der Mensch musste Arme erhalten, um von seinem Verstande Gebrauch zu machen. Wenn die Arme bei aufrechter Stellung frei am Körper herabhängen, so reichen sie mit den Spitzen der Finger bis ungefähr zur Mitte der Schenkel. Man theilt jeden Arm ein in: die Schulter, Oberarm, Vorderarm und Hand.

1. Knochen der Schulter, ossa humeri.

Die Schulter, *humerus*, ist der oberste Theil des Armes und besteht aus dem Schulterblatte, *scapula*, und dem Schlüsselbeine, *clavicula*. Ersteres dient als platter Knochen nicht nur vielen Muskeln als Anheftungspunkt, sondern auch zugleich dem Brustkasten an seiner hintern Fläche zur Decke und vermehrt die Beweglichkeit des an ihm anhängenden Oberarms, indem es selbst, zwischen Muskeln aufgehangen, mannnichfaltiger Bewegungen, nach allen Richtungen hin, fähig ist. Die *clavicula* dagegen, welche ihre Lage zwischen Schulterblatt und Brustbein hat, befestigt den Arm an den Rumpf und verleiht diesem insofern einen grössern Spielraum zu seinen Bewegungen, weil sie das Armgelenk seitwärts vom Rumpfe abhält.

a) Scapula, omoplata (ὦμος, Schulter, πλατός, breit), Schulterblatt, Schulterknochen.

Von diesem platten Knochen, welcher die Gestalt eines ungleichseitigen Dreiecks hat, liegt zu beiden Seiten der Wirbelsäule am hintern obern Theile des Brustkastens einer und deckt die 2.—7. Rippe. Die Muskeln, welche sich an der *scapula* befestigen, dienen entweder zu seiner oder zur Bewegung des Oberarms (meist Rollmuskeln). An ihr bemerkt man eine innere und äussere Fläche, 3 Ränder und 3 Winkel.

α) *Superficies interna s. anterior s. fovea subscapularis*, sieht gegen die äussere convexe Fläche der Rippen, ist etwas ausgehöhlt und mit mehrern convergirenden Rauhheiten zum Ansatze des *m. subscapularis* versehen.

β) *Superficies externa s. posterior*, ist gegen die Haut des Rückens gerichtet, ein wenig convex, uneben, mit umgeworfenen Rändern versehen und wird durch eine weit hervorspringende Leiste, Schultergräte, *spina scapulae*, in 2 ungleiche Hälften getheilt. Die obere kleine Hälfte ist von hinten nach vorn etwas concav und heisst *fossa supraspinata*; die untere, grössere, unebene Grube, die *fossa infraspinata*, ist vorn ein wenig convex, am hintern Rande aber von vorn nach hinten concav. Diese *spina*, die Scheidewand zwischen beiden Gruben, fängt am hintern Rande des Schulterblatts

niedrig und mit 2 Wurzeln an, zwischen welchen eine dreieckige glatte Fläche, *superficies triangularis*, entsteht, wird allmälig höher und breiter, so dass sie ein Dreieck darstellt, und läuft nach oben und aussen in einen breiten, über das Schultergelenk hervorspringenden platten Fortsatz, die Schulterhöhe, Grätenecke, *acromion* (*ἄκρος*, hoch und *ὦμος*, Schulter), aus. Dieser Fortsatz, an dessen innerm Rande sich eine länglich-runde, überknorpelte Fläche zur Anlage des Schlüsselbeins befindet, verhindert das Heraustreten des Oberarmkopfes aus der Gelenkgrube nach oben, indem er gleichsam ein Dach über dieser bildet. Die Ränder der *spina* schlagen sich etwas um und bilden so eine obere und untere Lefze, *labium superius* und *inferius*.

γ) *Margo posterior s. basis scapulae*, der hintere Rand, welcher gegen die Wirbelsäule sieht, ist der längste, breit, rauh und so stumpf, dass man eine äussere und eine innere Lefze an ihm unterscheiden kann; an der erstern befestigt sich der *m. rhomboideus major* und *minor*, an letzterer der *m. serratus anticus major*.

δ) *Margo anterior s. externus s. inferior*, ist der dickste dieser 3 Ränder und gegen den Arm gerichtet. Er dient den beiden runden Armmuskeln und dem langen Kopfe des *m. triceps* zum Ursprunge.

ε) *Margo superior*, der obere Rand, ist der kleinste, sehr dünn und scharf; an seinem äussern Theile zeigt er einen halbmondförmigen Ausschnitt, *incisura scapulae s. lunula*, welcher durch ein quer über ihn hinweggehendes Band, *lig. scapulae proprium posticum*, zu einem Loche für die *art.* und *ven. transversa scapulae* und den *nerv. suprascapularis* umgestaltet wird. Gleich neben diesem Ausschnitte erhebt sich ein rabenschnabelförmiger Fortsatz *processus coracoideus* (*κόραξ*, Rabe) *s. rostriformis*, welcher mit einer dicken Wurzel entspringt, anfangs schräg auf- und vorwärts steigt, sich dann verschmälert und mit einer abgerundeten Spitze nach aussen über dem Schultergelenke endigt.

ζ) *Angulus anterior s. externus*, der vordere Winkel, in welchem sich der obere und vordere Rand vereinigen sollten, fehlt und an seiner Stelle findet sich ein dicker ovaler Knopf, *condylus scapulae*, welcher auf einem etwas dünnern Theile, Hals, *collum*, *scapulae*, aufsitzt. Nach vorn ist dieser Knopf ausgehöhlt und bildet eine ovale, unten breitere, oben etwas zugespitzte, flache Gelenkgrube für den Oberarmkopf, *cavitas glenoidalis*, deren Ränder rauh und wulstig sind. Auf der hintern Fläche des Halses, zwischen dem äussern Rande der Gelenkgrube und dem vordern der Gräte verbindet eine glatte Furche, *incisura colli scapulae*, die *fossa supra-* und *infraspinata* mit einander.

η) *Angulus superior s. posterior*, ist spitzig, entsteht durch das Zusammenstossen des obern und hintern Randes und dient dem *m. levator anguli scapulae* zum Ansatze.

ϑ) *Angulus inferior*, ein stumpfer, abgerundeter, dicker, rauher

Winkel, welcher durch die Vereinigung des hintern und vordern Randes gebildet wird.

Verbindungen des Schulterblattes.

Mit dem Schlüsselbeine, durch das *acromion*, mittelst des *lig. capsulare externum* und *acromio-claviculare* und *ligg. coraco-clavicularia*; — mit dem Oberarm, welcher durch das *lig. capsulare* in der *fossa glenoidalis* gehalten wird.

Muskeln am Schulterblatte:

Es setzen sich an: *m. serratus anticus major*, an die Basis; — *m. pectoralis minor*, an d. *proc. coracoideus*; — *m. levator anguli scapulae*, an d. obern Winkel; — *mm. rhomboidei*, an d. Basis; — *m. cucullaris*, an d. *spina* und *acromion*.

Es entspringen: *m. omohyoideus*, v. obern Rande; — *m. supraspinatus*, aus d. *fossa supraspinata*; — *m. infraspinatus*, aus *fossa infrasp.*; — *m. subscapularis*, v. innerer Fläche; — *m. teres major*, *minor* und *caput longum tricipitis*, v. vordern Rande; — *m. deltoideus*, v. *spina* und *acromion*; — *m. coraco-brachialis* und kurzer Kopf des *biceps*, v. *proc. coracoideus*; — *caput longum m. bicipitis*, v. obern Rande der Gelenkgrube.

Entwickelung des Schulterblattes.

Beim Embryo fängt dieser Knochen, welcher ganz platt und unregelmässig viereckig ist, am Ende des 2. Monates an, von der Mitte aus zu verknöchern; im 3. Monate verlängert sich die hintere Fläche in die *spina*, ohne einen eigenen Knochenkern zu erhalten. Beim reifen Foetus ist der innere Rand, der untere Winkel, das *acromion* und der *proc. coracoid.* noch ganz von knorpliger Beschaffenheit. Im 1. Jahre entsteht im Hakenfortsatze ein besonderer Knochenkern, dann auch in den übrigen noch knorpligen Theilen, die aber erst nach vollendetem Wachsthume mit dem übrigen Knochen verschmelzen. — Die Substanz der *scapula* ist äusserlich dicht und im Innern seiner dickern Theile (*proc. coracoid.*, *acromion*. *condylus*, unterer Winkel und vorderer Rand) locker und zellig. In der Mitte ist sie am dünnsten und halbdurchsichtig, weil hier die beiden Knochenplatten dicht an einander liegen.

b) Clavicula, furcula, os iugulare, *κλειδίον*, Schlüssel- oder Drosselbein.

Es ist ein länglicher, flach Sförmig gekrümmter Knochen, welcher die Verbindung der obern Extremität mit dem Rumpfe vermittelt und am untern Theile des Halses, über der 1. Rippe, zwischen dem Brustbeine und Schulterblatte liegt. Seine Richtung ist schräg von vorn, unten und innen nach hinten, oben und aussen, so dass also die Schlüsselbeine beider Seiten nach dem Brustbeine zu convergiren. Beim Weibe ist die *clavicula* flacher gekrümmt und liegt mehr horizontal, so dass sich die Schulter besser dem Halse anschliesst, während sie beim Manne eckig hervorspringt. Wie alle cylindrischen Knochen wird er in den Körper und die beiden Enden getheilt.

α) Das vordere oder innere Ende, *extremitas sternalis*, liegt tiefer als das äussere und verbindet sich mit dem Handgriffe des Brustbeins. Es ist der dickste Theil des Knochens und hat eine eckige,

meist prismatische Form, dessen innere Fläche überknorpelt ist und der *incisura clavicularis sterni* entspricht.

β) Der Körper, das Mittelstück, ist von mehr cylindrischer Gestalt und wird von innen nach aussen breiter und platt. Er zeigt eine schwache Krümmung, indem der innere Theil nach vorn gewölbt, der äussere concav ist; an der untern Fläche befindet sich eine rauhe Linie vom Ansatze des *m. subclavius*.

γ) Das äussere oder hintere Ende, *extremitas acromialis s. scapularis*, ist breit und platt, sein hinterer Rand ist convex, der vordere concav; am äussern befindet sich eine kleine, länglich-runde Gelenkfläche, welche an die des *acromion* passt. Die obere Fläche ist rauh und uneben, die untere mit einem rauhen Höcker versehen, an welchem sich das *lig. trapezoideum* und *conoideum* befestigt.

Verbindungen des Schlüsselbeins.

Mit dem Schulterblatte: durch das *lig. capsulare externum* und *claviculo-acromiale* an das *acromion*; durch das *lig. trapezoideum* und *conoideum* an den *proc. coracoideus*. — Mit dem Brustbeine: durch *lig. capsulare internum* und *interclaviculare*: — mit der 1. Rippe: durch *lig. rhomboideum*.

Muskeln am Schlüsselbeine,

M. subclavius, an d. untern Fläche; — *m. sterno-cleido-mastoideus*, am Brustende; — *m. pectoralis major*, an d. vordern Fläche des Körpers und Brustendes; — *m. trapezius* und *deltoideus*, an d. *pars acromialis*.

Entwickelung des Schlüsselbeins.

Obgleich die knorplige Grundlage später als die der Rippen und Wirbel entsteht, so fängt sie doch zuerst, im 2. Monate, an zu verknöchern und die Verknöcherung, welche in der Mitte von einem Kerne aus beginnt, schreitet sehr rasch vorwärts, um den Arm so bald als möglich zu befestigen. Die Grösse dieses Knochens ist in den verschiedenen Perioden des Foetuslebens sehr verschieden. So ist er um die Mitte des 2. Monats 4mal grösser, als der Oberarm- und Oberschenkelknochen; im Anfange des 3. M. zeigt er sich nur um das Doppelte grösser und erst im 4. M. wird das Oberarmbein länger. Noch beim reifen Kinde ist der Oberarmknochen nur um $\frac{1}{4}$ länger, während er bei dem Erwachsenen doch mehr als doppelt so lang ist, als die *clavicula*. Um das 20. Jahr entsteht am Brustende noch eine dünne Knochenscheibe. — Die Substanz ist besonders an den Enden locker, aber mit einer dichten Schicht umkleidet.

2. Knochen des Oberarms, os brachii.

Der Oberarm, *brachium*, welcher mit dem Schulterblatte das freiste Gelenk des ganzen Körpers bildet, hat nur einen einzigen Knochen, den Oberarmknochen, *os humeri s. brachii*, zu seiner Grundlage, der an der Seite der Brust bis in die Gegend des 2. Lendenwirbels frei herabhängt.

Os humeri s. brachii; Oberarmknochen, ist nach dem Oberschenkelbeine der längste und stärkste Röhrenknochen, an dem der Körper und 2 Enden zu beschreiben sind.

a) Das obere Ende, hat nach innen und oben einen halbkugelförmigen, überknorpelten Kopf, *caput humeri*, welcher mit der Achse des Körpers des *humerus* einen stumpfen Winkel bildet und in der *cavitas glenoidalis* des Schulterblattes durch ein Kapselband befestigt wird. Er sitzt auf einem etwas dünnern Halse, *collum humeri*, der sich nur als eine schwache Vertiefung zu erkennen giebt und in den Körper übergeht. An der Verbindungsstelle des obern Endes mit dem Mittelstücke erheben sich 2 Höcker, von denen der kleinere, *tuberculum minus s. internum*, mehr nach innen, der grössere, *tuberculum majus s. externum*, mehr nach aussen liegt. Letzterer hat seine Lage gerade dem Kopfe entgegengesetzt und zeigt 3 Flächen vom Ansatze dreier Rollmuskeln (des *m. teres minor*, *supra-* und *infraspinatus*). Von einem jeden dieser Höcker läuft eine stumpfe Kante, *spina tuberculi minoris* und *majoris*, am Körper herab und verliert sich in dem innern und vordern Rande desselben. Zwischen beiden Tuberkeln nimmt eine tiefe Rinne, *sulcus longitudinalis*, welche sich bis gegen die Mitte des Körpers hinzieht, die Sehne des langen Kopfes vom *m. biceps* auf.

b) Der Körper, das Mittelstück, *diaphysis s. corpus*, ist in seiner obern Hälfte dicker, rundlich und gewunden; sein unterer Theil wird dünner, breiter, fast dreiseitig und läuft in das noch breitere untere Ende aus. Man kann also am Körper 3 Flächen und 3 Winkel unterscheiden. Der vordere Winkel fängt oben und aussen von der *spina tuberculi majoris* an, wendet sich dann aber mehr nach innen und läuft gegen die Mitte des untern Endes, so dass er die äussere Fläche von der innern trennt. — Der innere Winkel hat seinen Ursprung da, wo die *spina tuberculi minoris* aufhört und setzt sich bis zum innern Knorren fort. — Der äussere Winkel fängt flach vom hintern obern Theile des Körpers an, wird stärker und wendet sich auswärts zum *condylus externus*. — An der innern Fläche, zwischen dem vordern und innern Winkel, befindet sich ungefähr in der Mitte ein Ernährungsloch, *foramen nutritium*; — die äussere Fläche, vom vordern und äussern Winkel begränzt, ist in ihrer Mitte mit einer langen, rauhen Erhabenheit versehen, an welcher der *m. deltoideus* befestigt ist. — Die hintere Fläche liegt zwischen dem innern und äussern Winkel und erstreckt sich von oben und hinten nach unten und aussen.

c) Das untere Ende, *extremitas s. apophysis inferior*, ist breiter und platter als der Körper und läuft in 2 rundliche Knorren, *condyli*, aus, zwischen welchen sich ein rollenförmiger Fortsatz, *processus cubitalis*, Ellenbogenfortsatz, befindet. Der äussere Knorren, *condylus externus s. extensorius*, weil von ihm die Ausstreckemuskeln entspringen, liegt an der Seite des *radius* und Daumens und ist der kleinere, stumpf und rauh. Der innere Knopf, *condylus internus s. flexorius*, ragt weit mehr hervor und hat an seiner hintern Fläche eine flache Rinne für den *nerv. ulnaris*. — Der Gelenkfortsatz zwischen diesen beiden Knorren, der

mit dem Vorderarme das Ellenbogengelenk bildet, besteht aus einer Rolle, *trochlea*, und einem kugligen Köpfchen, *rotula s. eminentia capitata.* Erstere gränzt an den innern Knorren und wird von der Gelenkgrube (*fossa sigmoidea major*) der *ulna* aufgenommen; um letzteres, welches nach aussen liegt, bewegt sich der *radius.* — An der vordern Fläche dieses Endes befindet sich über der *trochlea* eine grössere, über der *rotula* eine kleinere Grube, *fossa anterior major* und *minor*, in welchen bei starker Biegung des Armes, in dieser der Rand des *radius*, in jener der *process. coronoideus* aufgenommen wird. In der Mitte der hintern Fläche kann eine 3. sehr tiefe dreieckige Grube über der *trochlea*, *fovea posterior s. maxima*, das *olecranon* bei der Streckung des Armes aufnehmen.

Verbindungen des Oberarmknochens.

Mit dem Schulterblatte, indem der Kopf an der *cavitas glenoidalis* liegt und durch ein *lig. capsulare* befestigt wird; — mit dem Vorderarme: durch ein *lig. capsulare* und 2 *ligg. lateralia.*

Muskeln am Oberarmknochen.

Es setzen sich an: *m. supra-* und *infraspinatus*, *teres minor*, an d. *tubercul. majus*; — *m. subscapularis* und *teres major*, an d. *tubercul. minus*; — *m. pectoralis major*, an d. *spina tubercul. maj.*; — *m. latissimus dorsi*, an d. *spina tubercul. min.*; — *m. deltoideus* und *coracobrachialis*, an d. Körper.

Es entspringen: *m. brachialis internus*, v. vorderer Fläche; — *m. anconäus externus* und *internus*, v. äussern und innern Winkel; — v. *condylus externus:* der *m. anconäus quartus*, *supinator longus* und *brevis*, *extensor carpi ulnaris* und die *extensores carpi radiales*; — v. *condylus internus: m. pronator teres*, *palmaris longus*, *flexor carpi radialis* und *ulnaris*, *m. flexor digitorum sublimis.*

Entwickelung des Oberarmknochens.

Er fängt schon gegen die Mitte des 2. Monats an zu verknöchern, aber nur in seinem Körper, während die beiden Enden noch lange knorplig bleiben und sich erst längere Zeit nach der Geburt nach und nach eigene Knochenkerne in ihnen, in den Höckern und Knorren bilden, welche nur allmälig um sich greifen und erst nach vollendetem Wachsthume vollkommen mit dem Körper verschmolzen sind. Das untere Ende verwächst früher, als das obere, noch vor Vollendung des Wachsthums. — Der Oberarmknochen besteht in seinem Mittelstücke, welches einen geräumigen *tubus medullaris* einschliesst, aus dichter und fester Substanz, an seinen Enden aber aus lockerer und schwammiger, die nur mit einer festen Rinde überzogen ist.

3. Knochen des Vorderarms, ossa antibrachii.

Der Vorder- oder Unterarm, *antibrachium s. cubitus*, ist der zwischen dem Oberarme und der Hand gelegene Theil der obern Extremität und besteht aus 2 parallel neben einander liegenden Knochen, welche sowohl mit dem Oberarme, als unter sich articuliren. Das Ellenbogenbein, *ulna*, hängt fester mit dem Oberarme zusammen und ist desshalb an seinem obern Ende stark, während die oben dünne Speiche, *radius*, mehr mit ihrem breiten untern Ende zur Bildung des Handgelenkes bei-

trägt. In der natürlichen Lage des Armes befindet sich die *ulna* an der innern, hintern oder kleinen Fingerseite, der *radius* an der vordern, äussern oder Daumenseite. Wendet sich der bewegliche *radius* über die feststehende *ulna*, so dass sich beide Knochen kreuzen und der Daumen nach innen zu liegen kommt, so heisst diese Bewegung *pronatio*, die entgegengesetzte *supinatio*.

a) *Ulna s. cubitus s. focile majus*, Ellenbogenbein, ist der längere und stärkere der beiden Vorderarmknochen, und in wie fern durch ihn die Verbindung mit dem Oberarme zu Stande kommt, der Hauptknochen des Unterarms. Er liegt an dem innern Rande, d. h. in der Richtung des kleinen Fingers und des *condylus internus* und ist ein Röhrenknochen, der sich vom *radius* dadurch unterscheidet, dass er an seinem obern Ende dick, am untern dagegen dünn ist, was sich beim *radius* umgekehrt verhält.

α) Oberes Ende, *apophysis superior*, krümmt sich hakenförmig und ist mit einer grossen überknorpelten halbmondförmigen Aushöhlung, *fossa sigmoidea major*, versehen, welche zur Aufnahme der *trochlea* des Oberarmes bestimmt ist und durch 2 erhabene, sich kreuzende Linien in 4 Abtheilungen geschieden erscheint. Diese Gelenkhöhle wird nach hinten durch einen starken, rauhen, nach vorn gekrümmten Fortsatz, *olecranon s. processus anconäus* (ὠλένη, der Ellenbogen und κράνον, Kopf; — ἄγκον, der Ellenbogen) begränzt, welcher sich bei der Streckung des Armes in die hintere Grube des Oberarms legt und dadurch den Vorderarm feststellt. Seine hintere Fläche ist besonders rauh, *tuberositas olecrani*, vom Ansatze des *m. triceps*. — Am vordern Rande der Gelenkgrube ragt ein Fortsatz, der kronenförmige, *processus coronoideus*, hervor, der in seiner Mitte in eine stumpfe Spitze ausläuft, die sich bei der Beugung des Armes in die *fovea anterior major* des *os humeri* legt und dem *m. brachialis internus* zum Ansatze dient. — Am äussern untern Rande dieser *fossa sigmoid. major* befindet sich eine kleinere, *fossa sigmoidea minor*, in welcher das Köpfchen des *radius* aufgenommen wird.

β) Der Körper oder das Mittelstück, hat eine prismatische Form und nimmt von oben nach unten an Stärke ab. An ihm lassen sich, besonders deutlich am obern dickern Theile, 3 Flächen und 3 Ränder bezeichnen, die nach unten aber undeutlich werden. — Die hintere Fläche fängt breit und rauh vom *olecranon* an, ist etwas gewölbt und endet glatt und schmal am untern Ende. — Die innere Fläche, Rückenfläche, welche nach dem innern Rande des Unterarms sieht und fast nur von der äussern Haut bedeckt ist, entsteht oben breit zwischen *process. coronoid.* und *olecranon*, wird allmälig schmäler und wendet sich im Herabsteigen gegen den Rücken der Hand. — Die äussere oder Volarfläche ist gegen den *radius* gewendet und fängt unter der *fossa sigmoidea minor* an. Auf ihr findet sich in der Mitte ein *foramen nutritium* und mehrere Rauh-

heiten von den Ursprüngen verschiedener Muskeln. — Unter den Winkeln oder Rändern, d. i. ein *anterior*, *externus* und *internus*, zeichnet sich ganz besonders der dem *radius* zugekehrte vordere an Schärfe aus, *crista s. spina ulnae*, an welchem sich das *lig. interosseum* befestigt.

γ) Das untere Ende bildet einen rundlichen Knopf, *condylus*, welcher an seinem vordern innern Rande convex und überknorpelt ist; seine untere, platte, nach der Hand sehende Fläche ist abgerundet und ebenfalls mit Knorpel überzogen. Am hintern äussern Rande ragt nach unten ein kurzer, stumpfer Fortsatz, *processus styloideus ulnae*, hervor, an welchen sich ein Zwischenknorpel durch das *lig. subcruentum* befestigt.

b) *Radius*, *focile minus*, Speiche, Spindel, Spille, ist der vordere oder äussere und kürzere Knochen des Vorderarms, dessen oberes Ende dünn ist, der aber nach unten dicker endet. Er bewegt sich nicht nur am Oberarme, sondern kann sich auch nach ein- (*pronatio*) und auswärts (*supinatio*) um die *ulna* drehen.

α) Oberes Ende, bildet ein rundliches Köpfchen, *capitulum radii*, welches auf einem dünnern, cylindrischen Stücke, Hals, *collum*, sitzt und sowohl auf seiner obern Fläche, als am seitlichen Umfange mit Knorpel überzogen ist. Die obere Gelenkfläche ist rund, flach vertieft und entspricht der *rotula* am Oberarmbeine; der ringförmige überknorpelte Rand, *circumferentia articularis*, kann sich in der *fossa sigmoidea minor* der *ulna* drehen. Diese Drehung geschieht in einem *lig. annulare* und *capsulare*. — Gleich unterhalb des *collum* liegt nach innen ein rauher Höcker, *tuberositas radii*, an welchen sich der *m. biceps* festsetzt.

β) Der Körper oder das Mittelstück, ist prismatisch, nach vorn ein wenig gebogen und mit 3 Flächen (d. i. eine *superficies anterior*, *interna* und *externa*) und 3 Rändern (d. i. ein *margo anterior*, *externus* und *internus*) versehen. Von letztern ist der innere (oder hintere), welcher gegen die *ulna* sieht, besonders scharf, *spina s. crista radii*, und dient als Befestigungspunkt für das *lig. interosseum*; der vordere und äussere Rand oder Winkel ist abgerundet und glatt, so dass der Körper nach vorn und aussen eine mehr cylindrische Gestalt annimmt. An der innern Fläche fällt ein *foramen nutritium* auf.

γ) Das untere Ende wird dick und breit. Auf seiner Rückenfläche werden durch eine stumpfe Erhabenheit, welche das Ende des äussern Randes des Körpers ist, 2 mit Knorpelmasse bedeckte flache Rinnen gebildet, von denen die vordere für die Sehne des *m. extensor carpi radialis longus* und *brevis* bestimmt ist; die hintere, welche abermals in 2 Abtheilungen getrennt ist, nimmt die Sehnen des *m. extensor digitorum communis*, *indicis* und *pollicis longus* auf. — Die innere oder Volarfläche ist etwas ausgehöhlt und schräg aufwärts gewandt; — die vordere Fläche,

welche schmal ist und nach unten in einen abgerundeten Fortsatz, *processus styloideus radii*, endet, bildet zwischen den beiden vordern Winkeln eine Rinne für die Sehne des *m. abductor longus* und *extensor brevis pollicis*. — Die hintere Fläche ist ausgehöhlt, überknorpelt und dreht sich um den *condylus ulnae*, sie heisst desshalb die *incisura ulnaris s. semilunaris*. Damit diese Drehung nicht beschränkt wird, verbindet hier ein weites Kapselband, *lig. sacciforme*, beide Vorderarmknochen. — Die untere Fläche bildet zur Aufnahme der Hand eine dreieckige, ausgehöhlte Gelenkfläche, *cavitas glenoidalis radii*, welche in 2 Hälften getheilt ist, in deren vorderer das *os naviculare*, in der hintern das *os lunatum* liegt.

Verbindungen der Vorderarmknochen.

Mit dem *processus cubitalis* des Oberarms: durch das *lig. capsulare cubiti* und *ligg. lateralia*; — unter einander: durch das *lig. annulare, transversale, interosseum* und *sacciforme*, — mit der Hand: durch ein *lig. capsulare carpi et antibrachii*, nebst dessen Verstärkungsbändern.

Muskeln am Vorderarme:

Es setzen sich an: an den *radius*: *m. biceps*, an d. *tuberositas*; — *m. pronator teres*, an d. vordere Fläche des Körpers; — *m. pronator quadratus*, an d. vordern Winkel der untern Extremität; — *m. supinator longus*, an d. *proc. styloideus*; — *m. supinator brevis*, an d. vordere Fläche des obern Theiles. — An die *ulna*: *m. brachialis internus*, an d. *proc. coronoideus*; *mm. anconaei*, an d. *olecranon*.

Es entspringen: am *radius*: *m. flexor digitorum sublimis*, v. d. innern Fläche des obern Theiles; — *m. flexor pollicis longus*, v. d. innern Fläche; — *m. abductor pollicis longus*, v. d. hintern Fläche. — An der *ulna*: *m. pronator quadratus*, v. d. innern Fläche des untern Endes; — *m. flexor carpi ulnaris*, zum Theil v. d. hintern Winkel; — *m. extensor carpi ulnaris*, zum Theil von der äussern Fläche des *olecranon*; — *m. flexor digitorum sublimis* und *profundus*, v. d. innern Fläche; — *m. extensor indicis* und *digiti minimi proprius*, v. d. äussern Fläche und Winkel; — *m. abductor pollicis longus*, v. d. äussern Fläche; — *m. extensor pollicis longus* und *brevis*, v. d. äussern Fläche und Winkel.

Entwickelung der Vorderarmknochen.

Beide Knochen fangen gegen die Mitte des 2. Monates der Schwangerschaft an zu verknöchern und zwar von der Mitte des Körpers an. Die Enden bleiben bis gegen das 6. Lebensjahr knorplig, bilden sich dann aus mehrern Knochenkernen und fliessen erst bei vollendetem Wachsthume mit dem Körper zusammen. Am spätesten verbinden sich damit die untern Enden, obgleich sie eher zu verknöchern anfangen, als die obern.

4. Knochen der Hand, ossa manus.

Die Hand, *manus*, ist der unterste Theil der obern Extremität, giebt dieser aber beim Menschen die grösste Wichtigkeit, da sie durch ihre und des Armes Beweglichkeit zu Zwecken verwendet werden kann, welche den menschlichen Verstand beurkunden. Man unterscheidet an der Hand eine äussere gewölbte Fläche, den Handrücken, *dorsum manus*, und eine innere flach ausgehöhlte, die Hohlhand, *vola manus*. Beide Flächen gehen durch 2 Sei-

tenränder in einander über, von denen der vordere oder äussere, in der Richtung des Daumens und *radius* liegende, *margo externus s. anterior s. radialis*, benannt wird; der innere oder hintere aber, *margo ulnaris s. internus*. Die ganze Hand zerfällt in 3 Theile, in die Handwurzel, *carpus*, Mittelhand, *metacarpus* und 5 Finger, *digiti*.

a) Ossa carpi, Handwurzelknochen. Von ihnen giebt es 8 Stück, welche so zusammengesetzt sind, dass sie einen halben, etwas flachen Ring bilden, dessen Convexität nach dem Rücken, die Concavität nach der Hohlhand sieht. Dieser Halbring wird in der *vola* durch ein Band, *lig. carpi volare proprium*, zum vollständigen Ringe, durch welchen die Sehnen der Beugemuskeln zu den Fingern laufen. — Die 8 Handwurzelknochen liegen in 2 Reihen, jede zu 4 Knochen, über einander und können sich aneinander etwas verschieben, so dass der *carpus* schmäler und hohler gemacht und die Beugung und Streckung der Hand begünstigt werden kann. In der obern Reihe, welche sich an die untere Fläche des Vorderarms anschliesst, liegen diese Knochen vom Radial- nach dem Ulnarrande hin, in folgender Ordnung: *os naviculare*, *lunatum*, *triquetrum* und *pisiforme*; in der 2. mit der Mittelhand verbundenen Reihe: *os multangulum majus* und *minus*, *capitatum* und *hamatum*. — An jedem einzelnen dieser Knochen kann man eine *superficies brachialis* und *digitalis*, *dorsalis* und *volaris*, *radialis* und *ulnaris* bezeichnen, welche nach den Theilen und Seiten gerichtet sind, von welchen sie ihre Namen erhielten.

I. oder obere Reihe, welche durch eine *membrana capsularis* und sehnige Verstärkungsbänder an dem Vorderarme anhängt und mit ihm ein freies Gelenk bildet, besteht aus den 4 folgenden Knochen, von denen die 3 ersten vereinigt eine von rechts nach links convexe, gegen den Vorderarm gerichtete Gelenkfläche zusammensetzen, während die untere Fläche derselben ausgehöhlt ist und Knochen aus der 2. Reihe aufnimmt.

α) *Os naviculare*, Kahnbein, liegt am Daumenrande des *carpus* und ist das grösste dieser Reihe. Seine obere Fläche, *s. brachial.*, berührt den *radius*, die untere, *s. digital.*, verbindet sich durch ihren convexen Theil mit dem *os multangulum majus* und *minus*, durch den concaven mit einem Theile des *os capitatum*. Die *s. ulnar.* gränzt an das *os lunatum*; die die *s. radial.* hilft den äussern Rand bilden. An der *s. volar.* ragt eine stumpfe Erhabenheit, *tuberculum naviculare*, hervor, welche zu den 4 Vorsprüngen, *eminentiae carpi*, gehört, an die sich das *lig. carpi volare proprium* ansetzt.

β) *Os lunatum s. semilunare*, das Mondbein, verbindet sich durch seine *s. brachial.*, welche sehr gewölbt ist, mit dem *radius*; durch die *s. digital.*, welche halbmondförmig ausgehöhlt

ist, mit dem *os capitatum;* die *s. radialis* legt sich an das *os naviculare* und die *s. ulnaris* an das *os triquetrum.*

γ) *Os triquetrum s. triangulare,* der dreieckige Knochen, hat die Gestalt einer abgestumpften Pyramide, deren Basis die *s. radial.* ist und sich mit dem *os lunatum* verbindet, die Spitze aber die rauhe *s. ulnaris,* welche den kleinen Fingerrand bilden hilft. Die *s. brachialis* ist convex und wird durch einen Zwischenknorpel vom *radius* getrennt; in der etwas ausgehöhlten *s. digitalis* liegt das *os hamatum.* Die *s. dorsalis* ist rauh und uneben; die *s. volaris* mit einer platten, ovalen, kleinen Gelenkfläche für das *os pisiforme* versehen.

δ) *Os pisiforme s. lenticulare s. subrotundum,* das Erbsenbein, ist ein kleiner, rundlicher Knochen, welcher nicht in der Richtung der vorigen 3 *oss. carpi* fort liegt, sondern ausser der Reihe auf der *superf. volaris* des *os triquetrum* sitzt und als eine *eminentia carpi ulnaris superior,* dem *tuberculum naviculare* gegenüber, in die *vola* hineinragt. Das Erbsenbein dient dem *m. flexor carpi ulnaris* und *lig. carpi volare proprium* zum Ansatze.

II. oder untere Reihe der Handwurzelknochen, ist an ihrer obern, der ersten Reihe zugekehrten Fläche, *s. brachialis,* zunächst dem Daumenrande (durch *os multangulum majus* und *minus*) vertieft, um den convexen Theil des *os naviculare* aufzunehmen. Gegen den Ulnarrand hin bildet sie aber einen Vorsprung (durch *os capitatum* und *hamatum*), welcher in der Aushöhlung der 1. Reihe liegt. — Die untere Fläche, *s. digitalis,* wird durch mehrere Vertiefungen und Erhabenheiten in 5 Gelenkflächen für die 5 Mittelhandknochen eingetheilt. — Beide Reihen verbinden sich durch eine *membrana capsularis binorum ordinum ossium carpi* unter einander, die einzelnen Knochen aber unter sich durch *ligg. carpi propria volaria* und *dorsalia.*

ε) *Os multangulum majus s. trapezoides,* das grosse vielwinklige Bein, liegt zuerst in der 2. Reihe, vom Radialrande an, und hat eine unregelmässige viereckige Gestalt mit meist concaven Flächen. — Die *s. brachial.* ist viereckig, überknorpelt und legt sich an das *os naviculare;* die *s. digitalis* ist in der Länge concav, der Breite nach convex und bildet mit dem Mittelhandknochen des Daumens ein freies Gelenk. — Die *s. radialis* ist uneben, rauh und liegt frei am Daumenrande; — an die *s. ulnaris* gränzt das *os multangulum minus;* — aus der *s. volaris* ragt eine Erhabenheit, die *eminentia carpi radialis inferior,* neben welcher eine Rinne für die Sehne des *m. flexor carpi radialis* befindlich ist.

ζ) *Os multangulum minus s. pyramidale,* kleines vieleckiges Bein, ist der kleinste Knochen dieser Reihe und liegt in der Reihe zwischen dem vorigen und folgenden,

nach oben stösst er an das Schiffbein, nach unten an den Mittelhandknochen des Zeigefingers.

η) *Os capitatum*, das Kopfbein, ist der grösste Handwurzelknochen; seine *s. brachialis* bildet ein rundliches, überknorpeltes Köpfchen, *capitulum ossis capitati*, welches in die Aushöhlung der 1. Reihe, gebildet vom *os naviculare* und *lunatum*, passt. Am übrigen Theile oder Körper, befindet sich noch eine *s. digitalis*, welche den Mittelhandknochen des 3. Fingers aufnimmt, eine *s. ulnaris*, die an das *os hamatum*, und eine *s. radialis*, die an das vorige Bein stösst; die *s. dorsalis* und *volaris*.

ϑ) *Os hamatum s. unciforme*, das Hakenbein, schliesst am Ulnarrande die 2. Reihe und hat die Form eines Keiles, dessen Spitze nach oben und aussen gewandt ist. Durch die *s. brachial.* verbindet er sich mit dem *os triquetrum*; — die *s. digitalis* zeigt 2 Gelenkflächen, wovon die eine für den Mittelhandknochen des 4., die andere für den des 5. Fingers bestimmt ist. — An die *s. radialis* stösst das *os capitatum*; — die *s. ulnaris* bildet einen nur schmalen Rand, der frei an der kleinen Fingerseite liegt. — Aus der *s. volaris* ragt ein platter, nach dem Daumenrande hin gekrümmter hakenförmiger Fortsatz, *hamulus s. processus uncinatus*, hervor, welcher die *eminentia carpi ulnaris inferior* bildet und neben das *os pisiforme* zu liegen kommt.

Verbindungen der Handwurzelknochen.

Mit dem Vorderarme: die 1. Reihe durch das *lig. capsulare carpi et antibrachii*; — die beiden Reihen mit einander: durch *lig. capsulare commune binorum ordinum ossium carpi*; — die einzelnen Handwurzelknochen unter einander: durch die *ligg. carpi propria volaria* und *dorsalia*; — mit dem Mittelhandknochen: durch *ligg. carpea metacarpi volaria* und *dorsalia*; — der Daumen mit dem *os multangulum majus*: durch ein *lig. capsulare* und *accessorium ossis metacarpi pollicis dorsale*, *volare*, *radiale* und *ulnare*.

Muskeln an den Handwurzelknochen.

M. flexor carpi ulnaris, setzt sich an das *os pisiforme*; — *m. abductor digiti minimi*, entspringt v. *os pisiforme*; — *m. flexor brevis* und *opponens digiti minimi*, v. d. *hamulus ossis hamati*; — *m. adductor pollicis*, v. *os capitatum*; — *m. opponens pollicis*, v. d. *os multangulum majus*; — *m. abductor pollicis brevis*, v. d. *os multangulum majus*; — *m. flexor pollicis brevis*, v. *superf. volar.* des *os multangulum minus* und *capitatum*.

Entwickelung der Handwurzelknochen.

Die knorpligen Grundlagen der einzelnen Knochen fangen erst nach der Geburt an zu verknöchern, nur das *os hamatum* und *capitatum* zeigen schon vorher kleine Knochenkerne. Zuerst verknöchert mehrere Jahre nachher das *os naviculare*, *lunatum* und *triquetrum*; im 6. Jahre das *os multangulum majus* und *minus*; um das 10. hat das *os hamatum* und *capitatum* seine vollkommene Verknöcherung erreicht und im 12. Jahre macht das *os pisiforme* damit den Beschluss. — Die Masse dieser Knochen ist im Innern locker, aussen aber mit einer festen Rinde umgeben, die besonders an den überknorpelten Flächen sehr stark ist.

b) *Ossa metacarpi*, Mittelhandknochen. Die Mittelhand, *metacarpus*, der zwischen Handwurzel und den Fingern liegende Theil der Hand, besteht aus 5 länglichen, cylindrischen, neben einander liegenden, der Länge nach an der Hohlhandfläche etwas ausgehöhlten Knochen, die aber einen gemeinschaftlichen Hautüberzug haben und von denen ein jeder in einen Körper und 2 Enden, wie alle langen Knochen, eingetheilt wird. Sie bilden die Hand im engern Sinne, deren Volarfläche in der Quere etwas concav, die Rückenfläche convex ist, weil das 1. und 5. *os metacarpi* weiter gegen die Hohlhand herein liegen.

α) Oberes Ende, Basis, sieht gegen die 2. Handwurzelreihe, ist platt, von unregelmässig drei- oder viereckiger Gestalt, etwas ausgehöhlt, überknorpelt und entspricht der überknorpelten *s. digital.* des anstossenden Handwurzelknochens.

β) Das Mittelstück oder der Körper, *diaphysis*, ist rundlich dreieckig und mit einer *superficies dorsalis*, *radialis* und *ulnaris* versehen. Die Rückenfläche ist der Länge nach etwas convex, anstatt der Hohlhandfläche findet sich ein Winkel vor.

γ) Das untere Ende oder Köpfchen, *capitulum*, bildet gegen den Finger hin einen rundlichen, überknorpelten Gelenkknopf, welcher an seiner Volar- und Dorsalfläche durch 2 kleine Höcker, *tubercula*, mit dem Körper zusammenhängt. Zwischen diesen Höckern befindet sich zu beiden Seiten eine Vertiefung, *sinus*.

Der 1. Mittelhandknochen, *os metacarpi pollicis*, welcher mit dem *os multangulum majus* sehr beweglich verbunden ist und weit vom 2. Finger abgezogen werden kann, unterscheidet sich von den übrigen bedeutend durch seine Kürze und Dicke. Sein oberes Ende ist breit, ragt in die Hohlhand hinein und die Gelenkfläche entspricht der des *os multangulum majus*; das Mittelstück ist etwas platt; das untere Ende bildet weniger ein gewölbtes Köpfchen, als eine breite kuglige Gelenkfläche. Dieser Mittelhandknochen gleicht fast dem 1. Gliede der übrigen Finger.

Der 2. Mittelhandknochen, *os metacarpi indicis*, ist der längste dieser Knochen, weil er mit seiner Basis in einer Vertiefung der 2. Handwurzelreihe, an dem *os multangulum minus*, sitzt. Gegen den 3. Mittelhandknochen hin läuft die Basis in eine stumpfe Spitze aus.

Der 3. Mittelhandknochen, *os metacarpi digiti medii*, hat beinahe die Länge des vorigen und ist an seiner Basis, die sich mit dem *os capitatum* vereinigt, mit einem kurzen dreieckigen, griffelförmigen Fortsatze, *processus styloideus*, versehen.

Der 4. Mittelhandknochen, *os metacarpi digiti annularis*, ist kürzer und dünner, als die beiden vorigen, besonders an seiner Basis, die an das *os hamatum* stösst.

Der 5. Mittelhandknochen, *os metacarpi digiti minimi*, der kürzeste aller Mittelhandknochen, den des Daumens ausgenommen, gränzt mit seiner Basis an das *os hamatum*, an deren innerer Seite eine stumpfe, rauhe Erhabenheit, *tuberculum*, hervorragt.

Verbindungen der Mittelhandknochen.

Mit dem *carpus*: durch *ligg. carpea metacarpi dorsalia* und *volaria*; — die obern Enden unter einander: durch *ligg. capsularia ossium metacarpi*, *baseos metacarpi* [*dorsalia*, *volaria* und *lateralia*]; — die untern Enden mit einander: durch *ligg. capitulorum ossium metacarpi*. — Mit dem 1. Fingergliede: durch *ligg. capsularia* und *accessoria*.

Muskeln an den Mittelhandknochen.

Es setzen sich an: *m. flexor carpi radialis*, an die Basis des 2.; — *m. extensor carpi ulnaris*, an Volarfläche der Basis des 5.; — *m. extensor carpi radialis longus* und *brevis*, an die *s. dorsal.* der Basis des 2. und 3.; — *m. abductor pollicis longus*, an das obere Ende des 1.; — *m. opponens pollicis*, am untern Ende des 1.; — *m. opponens digiti minimi*, am Köpfchen des 5.

Es entspringen: *mm. interossei externi* und *interni*, an den Seitenflächen; — *m. adductor pollicis*, v. d. *s. volar.* des 3.

Entwickelung der Mittelhandknochen.

Sie verknöchern schon zu Aufange des 3. Monates von der Mitte aus, zuerst der 2., dann der 3., 4., 5. und zuletzt der 1. Die Enden erhalten erst im 2. Lebensjahre einen Knochenkern, der bis zur Zeit des vollendeten Wachsthums vom Mittelstücke getrennt bleibt.

c) *Ossa digitorum s. phalangum*, Knochen der Finger. Die 5 Finger, welche an die untern Enden der Mittelhandknochen befestigt sind, bilden den untersten Theil des Armes und sind dem Menschen sowohl zum Greifen als zum Betasten gegeben. Ein jeder Finger besteht aus 3 einzelnen durch *ginglymus* mit einander verbundenen länglichen Abtheilungen, Glieder, *phalanges*, nur der Daumen besitzt deren 2. Jedes Glied hat eine Rücken- und Hohlhandfläche, einen Ulnar- und Radialrand.

α) *Phalanx prima*, ist die längste und stärkste und verbindet sich mit dem Köpfchen des Mittelhandknochens durch ein freies Gelenk. Das obere Ende hat eine etwas ausgehöhlte überknorpelte Fläche, welche an das *capitulum ossis metacarpi* passt; — am untern Ende ist die, sich mit dem obern Ende der 2. Phalanx verbindende Gelenkfläche rollenartig und seitlich sind dieselben Höcker und *sinus*, wie bei den Köpfchen der Mittelhandknochen zu bemerken. — Das Mittelstück ist auf der *s. dorsalis* von einer Seite zur andern gewölbt, die *s. volaris* platt.

β) *Phalanx secunda*, welche der 1. ganz ähnlich ist, weicht nur durch ihre Kürze von ihr ab. Das untere Ende hat ebenfalls die Form eines rollenförmigen Köpfchens, das obere ist vertieft. Das 2. Glied des Daumens entspricht dem 3. der übrigen Finger.

γ) *Phalanx tertia s. unguicularis*, das Nagelglied, ist sehr klein und hat nur am obern Ende eine schwache sattelförmige Gelenkfläche für die 2. Phalanx. Das untere Ende bildet einen rauhen halbmondförmigen Wulst, auf dessen Rückenfläche der Nagel aufliegt.

Daumen, 1. Finger, *pollex*, welcher sich durch seine Kürze und Dicke auszeichnet und nur aus 2 Phalangen besteht, liegt als erster an der Radialseite. Sein 1. Glied verbindet sich mit dem Mittelhandknochen durch *ginglymus*, während dieser mit dem *os multangulum majus* ein freies Gelenk, *arthrodia*, bildet. An der Volarfläche seines, von dem 1. Gliede und Mittelhandknochen gebildeten Gelenkes liegen

die *ossa sesamoidea*, erbsen- oder caffeebohnenförmige Knöchelchen, 2 kleine rundliche Knochen, welche vermittelst eines queren, sie verbindenden Bandes, zwischen sich eine Rinne oder knorplige Rolle für die Sehne des *m. flexor pollicis longus* bilden. An das äussere Sesambein befestigt sich der *m. flexor pollicis brevis*, an das innere der *m. adductor pollicis*.

Zeigefinger, 2. Finger, *index*, weil man mit ihm auf Gegenstände zu zeigen pflegt.

Mittelfinger, 3. Finger, *digitus medius*, ist der längste.

Ringfinger, 4. Finger, *digitus annularis*.

Kleiner Finger, 5. Finger, *digitus minimus*, oder weil man sich mit ihm im Ohr zu kratzen pflegt, auch *auricularis*.

Verbindungen der Finger.

Mit den Mittelhandknochen verbinden sich die 1. Phalangen, diese mit den 2. und an sie reihen sich die 3. Alle diese Verbindungen geschehen durch Kapselbänder, welche von seitlichen unterstützt werden.

Muskeln an den Fingern. Es setzen sich an:

Am Daumen: *m. flexor longus*, an das 2. Glied; — *m. flexor brevis*, an das äussere Sesambein und obere Ende des 1. Gliedes; — *m. extensor longus*, an das obere Ende des 2. Gliedes; — *m. extensor brevis*, an das obere Ende des 1. Gliedes; — *m. abductor brevis*, an das obere Ende des 1. Gliedes; — *m. adductor*, an das obere Ende des 1. Gliedes und an das innere Sesambein.

An den kleinen Finger: *m. abductor* und *flexor brevis*, an das obere Ende des 1. Gliedes; — *m. interosseus internus tertius*, an die Radialfläche des 1. Gliedes.

An den 2.—5. treten gemeinschaftlich: *m. flexor digitorum communis sublimis* und *profundus*, ersterer an die 2., letzterer an die 3. Pkalanx. Mit den Sehnen des *profundus* hängen die *mm. lumbricales* zusammen, die sich an die Radialseite des 1. Gliedes ansetzen, wo auch die *mm. interossei* befestigt sind.

Entwickelung der Fingerknochen.

Gegen das Ende des 3. Monats fangen beim Embryo die knorpligen Grundlagen der Finger an zu verknöchern, zuerst das 1. Glied, das 3. zuletzt.

Hierbei bilden sich 2 Knochenkerne, der eine im Körper, der andere am obern Ende jeder Phalange, die aber lange nach der Geburt erst verschmelzen.

B. Untere Gliedmaassen, Beine, extremitates inferiores, pedes.

Die Füsse oder Bauchglieder hängen von beiden Seiten des Beckens herab und sind die Organe des Stehens und Fortschreitens. Beide Füsse sind völlig symmetrisch gebildet und zerfallen in den Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss, welche Theile so ziemlich ähnliche Knochen zur Grundlage haben, wie der Oberarm, Unterarm und die Hand an der obern Extremität, nur dass diese hier und da ihrer verschiedenen Bestimmung gemäss, einige Abweichungen machen. In der aufrechten Stellung ruhen die Fusssohlen auf der Erde, die grossen Zehen liegen neben einander und das Knie ist vorwärts gewandt. An jedem Beine unterscheidet man dann eine vordere und hintere Fläche, einen innern, der grossen Zehe und dem Schienbeine parallel laufenden, und einen äussern Rand, welcher in der Richtung der kleinen Zehe und des Wadenbeins verläuft.

1. Knochen des Oberschenkels, os femoris.

Der Oberschenkel, *femur*, der oberste Theil des Beines, hat wie der Oberarm nur einen Knochen, das Oberschenkelbein, *os femoris*, zur Grundlage, der aber der längste und grösste des ganzen Gerippes ist.

a) Os femoris, Oberschenkelbein, erstreckt sich von der Pfanne herab bis zum Schienbeine, doch so, dass diese Knochen beider Seiten nach unten gegen das Knie hin convergiren, was um so stärker sein wird, je weiter oben die Pfannen von einander abstehen. Seiner cylindrischen Form wegen beschreibt man an ihm einen Körper, ein oberes und ein unteres Ende.

α) Das obere Ende bildet einen kugligen überknorpelten Kopf, *caput femoris*, welcher ungefähr 2 Dritttheile einer Kugel beträgt und dessen Axe bei der aufrechten Stellung des Körpers von diesem aus auf- und einwärts läuft, dessen Rand aber vom Ansatze des Kapselbandes rauh und uneben ist. Er wird von der Pfanne des Beckenknochens aufgenommen und mit dieser im Innern durch das *lig. teres* vereinigt, welches hier wie in der Pfanne eine rauhe Grube, *fovea pro ligamento terete*, unterhalb seines Mittelpunktes, zu seiner Befestigung hat. Dieser Gelenkkopf sitzt auf einem dünnern cylindrischen Knochenstücke, Hals, *collum*, welches von oben nach der Mitte hin schmäler wird, nahe am Körper aber am breitesten ist. Er geht vom Kopfe schräg auswärts zum Körper herab und bildet mit diesem einen stumpfen Winkel. Da, wo der Hals in den Körper übergeht, liegt an der äussern Seite ein grosser, rauher, auf- und rückwärts gekrümmter Höcker, der grosse Rollhügel, *trochanter*

major s. externus, der über den Hals hinaufragt und an seiner innern Fläche ausgehöhlt ist, *fossa trochanterica*, und vielen Muskeln zum Befestigungspunkte dient. An der innern Seite, diesem gegenüber, befindet sich etwas tiefer und weiter nach hinten als dieser, ein 2. rundlicher, stumpfer Höcker, der kleine Rollhügel, *trochanter minor s. internus.* Beide Rollhügel sind sowohl an der vordern als hintern Fläche des Schenkelbeins durch eine rauhe, schräg vom grossen *trochanter* zum kleinen herablaufende Leiste, vordere und hintere Zwischenrollhügelleiste, *linea intertrochanterica anterior* und *posterior*, mit einander vereinigt. An die vordere befestigt sich das Kapselband und der *m. cruralis*, an die hintere der *m. quadratus femoris.*

β) Das Mittelstück, der Körper, *diaphysis*, ist fast von cylindrischer Form, nur von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt. Seine vordere Fläche ist der Quere und auch der Länge nach etwas convex und wird von der hintern durch 2 undeutliche abgerundete Winkel, einen inneren und äusseren geschieden. — Die hintere Fläche, welche von oben nach unten concav ist, wird durch eine rauhe Linie, *linea aspera*, in eine innere und äussere getheilt. Diese Linie entspringt oben mit 2 Wurzeln, an jedem Rollhügel mit einer, die in der Mitte des Knochens zusammenfliessen, unten aber wieder in 2 Schenkel aus einander laufen, um sich nach den Gelenkknorren hin zu ziehen und so zwischen sich eine dreieckige Fläche einzuschliessen. In der Mitte der *linea aspera*, welche vielen Muskeln zum Ursprunge und Ansatze dient, befindet sich ein grösseres *foramen nutritium.*

γ) Das untere Ende, ist bedeutend stärker, als der Körper und hat eine fast herzförmige Gestalt. Es besteht aus 2 neben einander liegenden dicken und besonders nach hinten herausragenden Gelenkknöpfen, *condyli ossis femoris*, welche an ihrer unteren Fläche convex und überknorpelt sind, um auf die ausgehöhlten Condylen des Schienbeins zu passen. An der vordern Fläche gehen diese Knöpfe in einander über, sind hier ebenfalls überknorpelt und etwas vertieft, um die Kniescheibe aufnehmen zu können. Hinten werden sie durch eine tiefe Grube, *fossa intercondyloidea*, getrennt, welche, nebst dem dreieckigen Raume zwischen den untern Schenkeln der *linea aspera* die Kniekehle, *poples*, bildet. Die innere und äussere Fläche jedes *condylus* ist mit Rauhheiten, *tuberositates internae* und *externae*, versehen, welche den Bändern Punkte zum Ansatze bieten. Der *condylus externus* ragt weniger weit abwärts, der *internus* dagegen ist dicker und springt nach innen und unten mehr hervor. Nichts desto weniger liegen beide Knöpfe in der aufrechten Stellung gleich hoch, weil nämlich der Schenkel nicht gerade, sondern schräg nach innen herabsteigt.

Verbindungen des Oberschenkelknochens.

Mit dem Beckenknochen: durch das *lig. capsulare* und *teres*; —

mit dem Unterschenkelknochen: durch ein *lig. capsulare*, durch *ligg. lateralia* und *cruciata*. Zwischen dem *os femoris* und der *tibia* liegen noch 2 *cartilagines semilunares*.

Muskeln am Oberschenkelbeine.

Es setzen sich an: an den *trochanter major*: der *m. glutaeus medius* und *minimus*, *piriformis*, *mm. gemelli* und *obturatores*, *m. quadratus femoris* (mehr an *linea intertrochanterica posterior*). — An den *trochanter minor*: der *m. iliacus internus*, *psoas* und *pectinaeus*. — An die *linea aspera*: der *m. glutaeus maximus*, *adductor longus*, *brevis* und *magnus*.

Es entspringen: *m. cruralis*, v. d. *linea intertrochanterica anterior*; — *m. vastus externus*, *internus* und kurze Kopf des *biceps*, v. d. *linea aspera*; — *m. subcruralis*, v. d. vordern Fläche; — *m. gastrocnemius*, v. d. Condylen; — *m. poplitaeus*, v. d. *condylus externus*: — *m. plantaris*, v. d. äussern Condylus.

Entwickelung des Oberschenkelbeins.

Die Verknöcherung fängt im 2. Monate des Embryolebens zuerst im Körper an und macht rasche Fortschritte; das untere Ende erhält im 9. Monate einen Knochenkern, der Kopf dagegen erst nach der Geburt. Im grossen Rollhügel entsteht im 3. oder 4. Jahre ein Kern, im kleinen erst im 13. Alle diese einzelnen verknöcherten Theile verschmelzen erst zur Zeit des vollendeten Wachsthums und später mit einander. Die Richtung des Knochens ist beim Embryo nur sehr wenig gekrümmt, erst zu Ende des 1. Jahres tritt die Krümmung deutlicher hervor.

2. Knochen des Unterschenkels, ossa cruris.

Der Unterschenkel, *crus*, wird wie der Unterarm von 2 Knochen gebildet, die aber nicht beweglich mit einander verbunden sind und von denen der eine, das Schienbein, *tibia*, den andern, das Wadenbein, *fibula*, weit an Stärke übertrifft. Ersterer, der Hauptknochen des Unterschenkels, welcher allein mit dem Oberschenkel das Kniegelenk bildet, nimmt die innere und vordere Seite des Unterschenkels ein, letzterer dagegen liegt an der äussern und hintern Seite, in der Richtung der kleinen Zehe und ragt weiter nach unten, als die *tibia* hinab, dagegen nicht bis zum Oberschenkelknochen in die Höhe.

a) *Tibia*, das Schienbein, ist nach dem *os femoris* der grösste Knochen des Skelets, hat eine dreieckige prismatische Gestalt und wird wie alle Röhrenknochen in den Körper und die Enden eingetheilt.

α) Das obere Ende ist der dickste Theil dieses Knochens und wird der Kopf, *caput tibiae*, genannt. Er besteht aus 2 verschmolzenen Gelenkknöpfen, *condyli tibiae*, die gegen den Oberschenkel hin platt und flach ausgehöhlt sind, *cavitates glenoidales*, um die Condylen des *os femoris* aufzunehmen. Die äussere Gelenkfläche liegt desshalb etwas höher, ist kürzer und flacher, die innere liegt tiefer, ist länger und stärker ausgehöhlt. Zwischen beiden ragt eine rauhe Erhabenheit, *eminentia media s. intercondyloidea*, hervor, welche 2 stumpfe Spitzen und eine rauhe Vertiefung hat, an denen

sich die *ligg. cruciata* befestigen. — Die Seitenflächen des obern Endes sind rauh und von vielen kleinen Ernährungslöchern durchbohrt; an der äussern Seite findet sich eine kleine, rundliche, überknorpelte Fläche, *superficies glenoidalis lateralis s. peronaea*, welche hinter- und abwärts gewandt ist und an welche sich das Köpfchen der *fibula* anlegt. — An der vordern Fläche ist in der Mitte ein starker rauher Höcker, die *tuberositas s. spina tibiae*, bemerklich, welcher nach unten in den Schienbeinkamm, *crista tibiae*, ausläuft. An diesem Höcker befestigt sich das Kniescheibenband.

β) Der Körper, das Mittelstück, steigt gerade herab und ist dreieckig prismatisch. Er zeigt einen *angulus anterior*, *externus* und *internus* und eine *superficies interna*, *externa* und *posterior*. — Der vordere Winkel, *crista tibiae*, ist die fortgesetzte *tuberositas*, sehr scharf und krümmt sich gegen den innern Knöchel herab. — Der innere Winkel ist sehr stumpf, oben und unten abgerundet und verliert sich gegen den innern Knöchel hin; — an dem äussern Winkel, welcher dem Wadenbeine zugekehrt ist, befestigt sich das *lig. interosseum*. — Die hintere Fläche zeigt sich oben und unten breiter, in der Mitte schmäler und der Quere nach ein wenig convex; an ihrem obern Theile bemerkt man eine schräg von aussen nach innen herablaufende rauhe Linie, *linea obliqua*, von welcher der *m. soleus* entspringt. Unter dieser Linie, nahe am äussern Winkel, befindet sich ein *foramen nutritium*. — Die innere Fläche, welche nur von der Haut bedeckt ist, wird von oben nach unten allmälig schmäler und verliert sich unten und etwas nach hinten in den innern Knöchel. — Die äussere Fläche ist oben schmal, nimmt aber nach unten an Breite zu und wendet sich zur vordern Fläche des untern Endes.

γ) Das untere Ende, *basis tibiae*, ist dünner und schmäler, als das obere, aber dicker und breiter als der Körper, und hat eine fast viereckige Form. An seiner innern Seite ragt nach unten eine rauhe Anschwellung, der innere Knöchel, *malleolus internus*, hervor, welcher durch seine innere ausgehöhlte Fläche die Gelenkgrube für den Fuss bilden hilft und an seinem hintern Rande eine Furche, *fossa malleoli interni*, für die Sehne des *m. tibialis posticus* zeigt. — Die äussere Seite ist dem Wadenbeine zugekehrt und zur Aufnahme desselben mit einem flachen Ausschnitte, *incisura fibularis s. peronaea*, versehen. — Die vordere und hintere Fläche sind die breitesten, rauh, uneben und convex; die untere ist dem Fusse zugewendet, von vorn nach hinten ausgehöhlt, überknorpelt und bildet mit der innern Fläche des innern Knöchels den grössten Theil der Gelenkgrube für den *astragalus*.

b) *Fibula*, *perone*, das Wadenbein, ist weit dünner, als das Schienbein und liegt an der äussen Seite desselben, um mehrern Muskeln zur Befestigung zu dienen und mit seinem untern Ende die Gelenkgrube für den Fuss vollständig zu machen.

α) Oberes Ende, Köpfchen, *capitulum fibulae*, stellt eine dreikantige, stumpfrundliche Anschwellung dar, welche nach innen und vorn eine schief abgeschnittene runde Gelenkfläche hat, die an eine ähnliche des *condylus externus tibiae* passt. — Seine äussere und hintere Fläche ist von den anhängenden *ligg. lateral.* und der Sehne des *m. biceps* rauh. Den unterhalb des Köpfchens liegenden dünnern Theil dieses Knochens könnte man Hals nennen.

β) Der Körper, das Mittelstück, ist von dreieckig prismatischer Gestalt, mit 3 Rändern und 3 Flächen versehen, die sich aber nach den beiden Enden hin verwischen und in einander übergehen. Der schärfste der Winkel ist der vordere, *crista fibulae*, welcher gegen die *tibia* sieht und dem *lig. interosseum* zur Befestigung dient. Das *foramen nutritium* dieses Knochens befindet sich etwas über der Mitte des innern Winkels.

γ) Das untere Ende, schwillt in eine stumpfe dreieckige Spitze an, äusserer Knöchel, *malleolus externus*, der sich unten weiter hinab erstreckt, als an der innern Seite. An ihm werden durch einen vordern, äussern und hintern Winkel 3 Flächen begränzt, eine vordere, hintere und innere. — Die innere Fläche ist dreieckig, überknorpelt und wird mit ihrem obern Theile in der *incisura peronaea* des Schienbeins befestigt, der untere Theil dagegen bildet die äussere Wand der Gelenkgrube für den Fuss. Der vordere und hintere Rand dieser Fläche ist rauh und schwach hervorragend, *tuberculum anterius* und *posterius*, und dient Bändern zum Ansatze. — Die hintere Fläche bildet eine flache Rinne für die Sehne des *m. peronaeus longus* und *brevis*. Unter dieser Fläche und hinter der vorigen liegt eine Vertiefung, *fossa malleoli externi*, in welcher Falten des Kapselbandes, Fett und Gelenkdrüschen verborgen sind, auch das *lig. fibulare-tali posticum* fest hängt.

c) *Patella*, Kniescheibe, ist ein kleiner, rundlicher, platter, herzförmiger Knochen, welcher an der vordern Fläche des Kniegelenks unmittelbar unter der Haut liegt und durch das Kapselband des Kniegelenks und die vereinigte Sehne der Ausstreckemuskeln des Unterschenkels an das Oberschenkel- und Schienbein locker angedrückt wird. Sie schützt von vorn das Kniegelenk, hindert dessen zu starke Ausstreckung und bildet für die genannte starke Sehne eine Rolle, über welche sie hinwegläuft, um sich am Unterschenkel unter einem der Bewegung günstigern Winkel ansetzen zu können.

Die Kniescheibe wird von 3 convexen Rändern eingeschlossen, von welchen der obere, *basis*, gegen den Oberschenkel sieht, die beiden Seitenränder aber, ein innerer und ein äusserer, nach unten in eine stumpfe Spitze zusammen laufen.

α) Die vordere oder äussere Fläche ist gewölbt, uneben und wird durch eine querlaufende Leiste in einen kleinern obern, dreieckigen, nach den Seiten abhängigen Theil

geschieden und in einen untern grössern, welcher ebenfalls von dreieckiger Gestalt ist und viele Furchen und erhabene Linien für die anhängende Sehne zeigt.

β) Die hintere überknorpelte Fläche, wird durch eine perpendiculäre, vorspringende Ecke, welche zwischen die Condylen des Oberschenkels zu liegen kommt, in 2 seitliche, flach ausgehöhlte Hälften geschieden. Unter ihnen stossen die beiden Seitenränder in eine kleine, rauhe, nicht überknorpelte Fläche zusammen, die nach aussen und hinten gewandt ist.

Verbindungen der Unterschenkelknochen.

Mit dem Oberschenkelbeine: durch das *lig. capsulare genu*, *ligg. lateralia* und *cruciata*; — die Kniescheibe mit dem Schienbeine: durch das *lig. patellae*; — das Wadenbein mit dem Schienbeine: oben durch das *lig. capsulare capituli fibulae*; der Körper: durch *lig. interosseum*; unten: durch die *ligg. tibio-fibularia antica* und *postica*; — mit dem Fusse: durch *lig. capsulare*, *deltoideum*, *fibulare tali anticum* und *posticum*, *fibulare calcanei*.

Muskeln am Unterschenkel.

Am Schienbeine. Es setzen sich an: die gemeinschaftliche Sehne der *extensores cruris* (als: *rectus femoris*, *vastus externus* und *internus*, *cruralis*), an die *tuberositas*; — *m. sartorius*, *gracilis*, *semitendinosus*, an die obere innere Fläche; — *m. semimembranosus*, an d. *condylus internus*; — *m. poplitaeus*, an die *linea obliqua*. — Es entspringen: *m. soleus*, an d. *linea obliqua*; — *m. tibialis posticus*, v. d. hintern Fläche; — *m. tibialis anticus*, v. d. vordern Fläche; — *m. extensor digitorum commun. longus*, v. d. vordern Fläche; — *m. flexor digitor. commun. longus*, v. d. hintern Fläche.

Am Wadenbeine. Es setzen sich an: *m. biceps*, an das *capitulum*. — Es entspringen: *m. peronaeus longus* und *brevis*, an der äussern Fläche des obern Endes; — *m. peronaeus tertius*, v. d. innern Fläche; — *m. flexor hallucis longus*, v. d. hintern Fläche; — *m. extensor hallucis longus*, v. d. innern Fläche.

Entwickelung der Unterschenkelknochen.

Das Schienbein verknöchert etwas früher, als das Wadenbein, beide aber zwischen der 5.—9. Woche der Schwangerschaft und zwar von ihrem Mittelstücke aus. In den Enden bilden sich im 1.—2. Lebensjahre Knochenkerne und erst im 18.—20. verschmelzen sie mit dem Körper. — Die Kniescheibe ist als Knorpel schon im 3. Monate beim Embryo vorhanden, doch nimmt ihre Verknöcherung erst nach dem 1. Lebensjahre ihren Anfang und ist bis zum 16.—20. vollendet.

3. Knochen des Fusses, ossa pedis.

Der Fuss, *pes*, ist der unterste Theil der untern Extremität und liegt so unterhalb des Unterschenkels, dass sein hinterer Theil nur wenig, sein vorderer dagegen weiter hervorragt. Um sicherer und ohne Beihülfe der Hände auf dem Fusse stehen zu können, nimmt er nach vorn an Breite zu und seine grosse Zehe steht nicht von den übrigen, wie der Daumen an der Hand, ab. Der obere gewölbte und nach aussen abhängige Theil heisst der Fussrücken, *dorsum pedis*, ihm entgegen an der untern Fläche liegt die Fusssohle, *planta pedis*, welche der Länge und Quere nach ausge-

höhlt ist, so dass sie beim Auftreten nur hinten, vorn und aussen den Boden berührt. Ihr hinterer, nach unten hervorragender rundlicher Theil ist die Ferse, *calx*, welche sich nach vorn in einen äussern, gegen die kleine Zehe hinziehenden Rand, *margo externus s. peronaeus*, und in einen innern oder Grosszehenrand, *margo tibialis s. internus*, verliert, durch welche Ränder der Rücken von der Sohle geschieden wird. Der Fuss besteht aus 26 Knochen, welche wie bei der Hand in 3 Abtheilungen zerfallen, in die der Fusswurzel, des Mittelfusses und der Zehen.

a) Ossa tarsi, Fusswurzelknochen. Die Fusswurzel, *tarsus*, wird durch 7 rundliche Knochen gebildet, welche sich ein wenig an einander verschieben und so die Drehung des Fusses nach den Seiten befördern können. Sie sind in einer hintern, aus dem *calcaneus* und *astragalus* bestehenden Reihe und in einer vordern aufgestellt, welche letztere das *os naviculare*, 3 *ossa cuneiformia* und das *os cuboideum* enthält. Beide Reihen verbinden sich durch gerade Flächen, zwischen welchen ein Querschnitt gerade durch die Fusswurzel dringen kann.

α) *Astragalus* (ἀστράγαλος, der Würfel) *s. talus*, Knöchel- oder Sprungbein, ist der oberste dieser Knochen und bildet mit dem Unterschenkel das Fussgelenk. Er hat eine unregelmässige, viereckige Gestalt und liegt zwischen den untern Enden der Unterschenkelknochen und dem *calcaneus*; nach vorn stösst das *os naviculare* an ihn. Er zerfällt in den Körper und Kopf.

αα) Der Körper dieses Knochens wird sein hinterer grösserer viereckiger Theil genannt, dessen obere Fläche eine in die Gelenkgrube des Unterschenkels passende überknorpelte Rolle darstellt. Die Seitenflächen sind platt, ebenfalls überknorpelt und berühren die innern Flächen der Knöchel; die untere Fläche ist von hinten nach vorn und schräg von innen nach aussen concav, überknorpelt und ruht auf dem *calcaneus*. An der hintern, schmalen und rauhen Fläche befindet sich eine Rinne zur Aufnahme der Sehne des *m. flexor pollicis longus*. Aus der vordern Fläche geht der kurze Hals hervor, auf welchen

ββ) der Kopf, *caput*, sitzt. Die vordere Fläche desselben ist dem *os naviculare* zugewandt, länglich gewölbt und überknorpelt; der untere Rand derselben ist platt, schräg nach hinten und abwärts gerichtet und stösst auf eine Aushöhlung des *calcaneus*. Zwischen dem Kopfe und der untern Fläche des Körpers liegt eine rauhe trichterförmige Rinne, welche mit einer ähnlichen des Fersenbeins den *sinus tarsi* bildet.

β) *Calcaneus*, *os calcis*, das Fersenbein, der grösste Fusswurzelknochen, dient nicht nur bei der aufrechten Stellung zum Stützpunkte des ganzen Körpers, sondern auch beim Ausstrecken des Fusses als Hebel, welchen die Wadenmuskeln nach hinten in die Höhe

ziehen. Er liegt unter dem *astragalus* und stösst vorn an das *os cuboideum;* seine Form ist länglich, von beiden Seiten zusammengedrückt.

αα) Der Körper wird der hintere grösste Theil genannt, welcher viereckig und nach hinten über den Unterschenkel und *astragalus* hinausragt. Sein hinteres Ende schwillt in den Fersenhöcker, *tuber calcanei*, an, welchem die Achillessehne anhängt. Zur Verbindung mit dem *astragalus* ist die obere Fläche, welche zum Theil schräg vorwärts gewandt ist, convex und überknorpelt. Die übrigen Flächen sind vom Ansatze von Bändern und Muskeln rauh.

ββ) Der vordere Fortsatz, *processus anterior*, ist die Fortsetzung des Körpers nach vorn, nur niedriger, als dieser. Seine vordere Fläche ist viereckig, flach ausgehöhlt, überknorpelt und verbindet sich mit dem *os cuboideum;* die obere sieht gegen den *astragalus*, ist an ihrem äussern Theile uneben und vertieft, um den *sinus tarsi* bilden zu helfen, am innern überknorpelt und nimmt hier den Kopf des *astragalus* auf. Von der innern Seitenfläche ragt oben ein überknorpelter Fortsatz heraus, welcher dem *astragalus* zur Unterstützung dient und desshalb *sustentaculum tali* heisst. Er wird an seiner obern und untern Fläche durch eine Rinne, *sulcus sustentaculi superior* und *inferior*, vom Körper geschieden.

γ) *Os naviculare s. scaphoideum,* das Kahnbein, liegt vor dem Kopfe des *astragalus* und hinter den 3 Keilbeinen, an der innern Seite des *os cuboideum,* Es ist ein länglicher, platter Knochen, dessen hintere Fläche oval und concav ist, um sich dem convexen Kopfe des *astragalus* anzupassen; die vordere ist dagegen convex und durch 2 stumpfe Linien in 3 Abtheilungen zum Ansatze der 3 *ossa cuneiformia* geschieden. Die obere Fläche, welche auf dem Rücken des Fusses sichtbar wird, ist convex gebogen, rauh, und läuft an ihrem innern Rande in einen Höcker, *tuber ossis navicularis,* aus, an welchen sich die Sehne des *m. tibialis posticus* heftet.

δ) *Ossa cuneiformia s. sphenoidea*, Keilbeine. Es sind 3 kleine vieleckige Knochen, welche an die vordere Fläche des *os naviculare* stossen und nach vorn mit den 3 ersten Mittelfussknochen zusammenhängen.

Os cuneiforme primum, ist das grösste dieser Keilbeine, liegt am innern Rande des Fusses und nimmt an seiner vordern Fläche den Mittelfussknochen der grossen Zehe auf. Seine obere Fläche ist etwas convex, rauh und sieht gegen den Rücken des Fusses; die untere, *basis,* nach der Fusssohle sehende, ist flach convex, uneben und rauh. Die äussere Seitenfläche stösst an das *os cuneiforme secundum*, die innere liegt frei am innern Rande des Fusses.

Os cuneiforme secundum, ist das kleinste und liegt in der

Mitte; seine obere Fläche, *basis*, ist gegen den Fussrücken gewendet, die untere bildet einen scharfen Rand und liegt in der Sohle. Die hintere Fläche stösst an das *os naviculare*, die vordere an das 2. *os metatarsi*.

Os cuneiforme tertium, nimmt seiner Grösse nach die mittelste Stelle ein und liegt zwischen dem vorigen Keilbeine und dem *os cuboideum*. Seine vordere Fläche legt sich an den 3. Mittelfussknochen.

ε) *Os cuboideum* (*κύβος*, der Würfel) das Würfelbein, liegt am äussern Rande des Fusses vor dem *calcaneus* und hinter dem 4. und 5. Mittelfussknochen, an der äussern Seite des 3. Keilbeins. Seine hintere glatte überknorpelte Fläche passt an eine ähnliche des *processus anterior calcanei;* die vordere ist schräg auswärts gewandt und wird durch einen stumpfen Winkel in 2 Gelenkflächen, für den 4. und 5. Mittelfussknochen, getheilt. Die obere oder Fussrückenfläche ist 5eckig, rauh und nach aussen abhängig; die untere oder Fusssohlenfläche hat eine schräg von hinten und aussen nach vorn und innen laufende Furche, *sulcus ossis cuboidei*, in welcher die Sehne des *m. peronaeus longus* liegt. Hinter ihr ragt nahe am äussern Rande eine schiefe Erhabenheit, *eminentia obliqua*, hervor, an welche sich das *lig. calcaneo-cuboideum* befestigt.

Verbindungen der Fusswurzelknochen.

Mit dem Unterschenkel: durch ein *lig. capsulare*; *deltoideum* an der innern Seite; aussen durch das *lig. fibulare tali anticum* und *posticum* und *fibulare calcanei*. — Unter einander: durch *ligg. capsularia tarsi propria*, *auxiliaria* (*propria plantaria dorsalia*, *plantaria* und *lateralia*). — Mit dem Mittelfusse: durch *ligg. capsularia*; *ligg. tarsi et metatarsi plantaria*, *dorsalia* und *lateralia*.

Muskeln an der Fusswurzel.

Es setzen sich an: *m. tibialis anticus*, an das 1. *os cuneiforme;* — *m. tibialis posticus*, an das *os naviculare;* — *m. plantaris*, *soleus* und *gastrocnemius*, an das *tuber calcanei;* die beiden letztern in die *tendo Achillis* vereinigt; — *m. peronaeus longus*, mit einzelnen Fasern an das 1. *os cuneiforme*.

Es entspringen: *m. extensor digitorum communis* und *hallucis brevis*, v. d. *process. anterior* des *calcaneus*; — *m. flexor digitorum communis* und *hallucis brevis*, v. d. untern Fläche des *calcaneus;* — *m. abductor hallucis*, v. der innern Seite des *calcaneus* und 1. *os cuneiforme;* — *m. abductor digiti minimi*, v. d. untern äussern Fläche des *tuber calcanei;* — *caro quadrata Sylvii*, v. d. untern Fläche des Körpers *calcanei;* — *m. adductor hallucis*, mit seinem langen Kopfe vom 3. *os cuneiforme*.

Entwickelung der Fusswurzelknochen.

Diese Knochen erscheinen etwas später, als die Handwurzelknochen und sind als Knorpel schon im 3. Monate der Schwangerschaft wahrzunehmen. Der *calcaneus* und *astragalus* sind die einzigen, in welchen schon vor der Geburt, im 5. oder 6. Monate, Knochenkerne entstehen, die übrigen verknöchern erst nach der Geburt. Der *calcaneus* bekommt im 6. Monate einen Knochenkern und verknöchert bis auf sein *tuber*, welches knorplig bleibt und erst im

10. Lebensjahre von einem eigenen Kerne aus verknöchert, erst in den Jahren der Mannbarkeit verwächst dieser mit dem Körper. — Der *astragalus* verknöchert um einen Monat später, als der vorige. — Das *os naviculare* beginnt erst nach dem 1. Lebensjahre zu verknöchern, das 1. *os cuneiforme* nach dem 2., das 2. und 3. *cuneiforme* im 4. Jahre. Im *os cuboideum* fängt einige Monate nach der Geburt die Verknöcherung an.

b) *Ossa metatarsi*, Mittelfussknochen. Der Mittelfuss, *metatarsus*, wird ähnlich der Mittelhand aus 5 länglichen cylindrischen Knochen gebildet, welche dicht neben einander liegend ein längliches Viereck zusammensetzen, welches auf der Rückenfläche in der Quere gewölbt, auf der Sohlenfläche concav ist. Ihre hintern Enden sind unbeweglich mit der Fusswurzel vereinigt, an den vordern bewegen sich die 1. Glieder der Zehen. An jedem Mittelfussknochen unterscheidet man den Körper und die Enden.

α) Hinteres Ende oder Basis, ist meist dreieckig, rauh und sowohl an den Seitenflächen, als an der hintern Fläche überknorpelt, um sich mit dem hinten anstossenden Fusswurzelknochen und den seitlich angränzenden Mittelfussknochen zu vereinigen.

β) Der Körper, das Mittelstück, *diaphysis*, ist dreiseitig, hat eine platte, etwas convexe Rückenfläche und eine innere und äussere Seitenfläche, welche unten in einen scharfen, etwas ausgeschweiften Rand zusammenstossen.

γ) Das vordere Ende, Köpfchen, *capitulum*. ist rundlich, überknorpelt und hat an jeder Seite ein flaches Grübchen, *sinus*, welches zwischen 2 kleinen Höckern, *tubercula*, liegt.

Der 1. Mittelfussknochen, *os metatarsi hallucis*, übertrifft alle übrigen an Dicke und Kürze. Seine überknorpelte Basis ist länglich, gewunden und verbindet sich mit dem 1. *os cuneiforme*; an ihrem untern Rande, welcher in die Fussohle sieht, ragt eine erhabene Rauhigkeit, *tuberculum plantare*, hervor, an die sich die Sehne des *m. peronaeus longus* festsetzt. — Der Körper ist dreieckig, prismatisch und mit einer schräg nach innen gewandten flachgewölbten Rückenfläche versehen; die innere oder untere Fläche stösst mit der äussern in den untern Winkel zusammen. Das Köpfchen ist ziemlich breit und ragt mehr nach der Sohlenfläche hervor, wo es 2 flache Rinnen für Sesambeinchen hat. Diese Gegend der Fusssohle nennt man den Ballen, auf welchen beim Stehen der Körper zum Theil ruht.

Der 2. Mittelfussknochen ist der längste und stösst mit seiner Basis an das 2. *os cuneiforme.*

Der 3. Mittelfussknochen gränzt hinten an das 3. *os cuneiforme*, vorn an die 3. Zehe.

Das 4. *os metatarsi* ist kürzer und dünner, als das vorige und liegt mit seiner Basis am *os cuboideum*, mit dem Köpfchen an der 4. Zehe an.

Das 5. *os metatarsi*, der kürzeste Mittelfussknochen, weicht hinsichtlich seiner Gestalt etwas von den übrigen ab. Die Basis ist

dick und an der untern und an der innern Fläche mit einer Gelenkfläche versehen, an welche erstere das *os cuboideum*, an letztere der 4. Mittelfussknochen zu liegen kommt. An dem äussern Rande der Basis ragt ein starker Höcker hervor, *tuberositas ossis metatarsi quinti*, welcher dem *m. peronaeus brevis* und *abductor digiti minimi* zum Ansatze dient. Der Körper ist dicker, als der des 2.—4. Knochens und von oben nach unten zusammengedrückt; an das Köpfchen heftet sich die 5. Zehe.

Verbindungen der Mittelfussknochen.

Mit der Fusswurzel: durch *ligg. capsularia*, *ligg. tarsi et metatarsi plantaria*, *dorsalia* und *lateralia*; — die hintern Enden unter einander: durch *ligg. baseos metatarsi dorsalia*, *plantaria* und *lateralia*; — die vordern Enden unter einander: durch *ligg. capitulorum ossium metatarsi*; — die Köpfchen mit den Zehen: durch *ligg. capsularia* und *lateralia*.

Muskeln an den Metatarsusknochen.

Es setzen sich an: *m. peronaeus longus*, an d. *tuberculum plantare* des 1. Mittelfussknochens; — *m. peronaeus brevis*, an d. *tuberositas* des 5. Mk.; — *m. tibialis anticus*, zum Theil an d. innere Fläche der Basis des 1.; — *m. peronaeus tertius*, an die obere Fläche der Basis des 5.

Es entspringen: *m. flexor hallucis brevis*, theilweise v. d. untern Fläche des 1.; — *m. abductor hallucis*, mit einer Portion v. d. hintern Ende des 1.; — *m. flexor brevis digiti* 5., v. d. untern Fläche der Basis des 5.; — *m. abductor digiti minimi*, v. d. *tuberositas* des 5.; — *m. adductor hallucis*, mit langem Kopfe, v. d. hintern Ende des 3. und 4., — mit kurzem Kopfe (*m. transversalis pedis*), v. d. vordern Ende des 4. und 5.; — *mm. interossei*, *externi* und *interni*, v. d. Seitenflächen der Körper.

Entwickelung der Mittelfussknochen.

Diese Knochen fangen einige Zeit später als die Mittelhandknochen an zu vernöchern uud zwar vom 3. Monate an mit 2 Kernen, von denen der eine im Körper, der andere im hintern Ende liegt. Die Köpfchen bleiben bis zum 2. Lebensjahre noch knorplig und verschmelzen erst in den Jahren der Mannbarkeit vollständig mit dem Körper.

c) *Ossa digitorum pedis*, Zehenknochen. Die 5 Zehen bestehen wie die Finger aus 3 Gliedern, mit Ausnahme der grossen Zehe, welche nur 2 Phalangen hat.

α) *Phalanx prima*, ist die längste und mit einem rundlichen, dünnen Körper versehen; ihr hinteres Ende, welches sich frei an dem Köpfchen ihres Mittelfussknochens bewegen kann, ist flach ausgehöhlt, überknorpelt und zu beiden Seiten mit einem *tuberculum* versehen. Das vordere Ende, *capitulum*, bildet eine Rolle, an welcher sich das 2. Glied bewegt, und zeigt an beiden Seiten einen flachen Eindruck, *sinus*.

β) *Phalanx secunda*, ist kürzer, als die 1.; ihr hinteres Ende hat eine dem rollenförmigen Köpfchen der 1. Phalanx entsprechende Gelenkgrube mit rauhen Erhabenheiten, *tubercula lateralia*, zur Seite. Der Körper ist walzenförmig und das vordere Ende gewölbt und überknorpelt.

γ) *Phalanx tertia s. unguicularis*, ist platt, conisch; das hintere Ende hat eine länglich-runde vertiefte Gelenkfläche mit einem Höcker zu jeder Seite; das vordere Ende läuft in eine rauhe rundliche Spitze aus.

Die grosse Zehe, *hallux*, liegt als erste am innern Rande des Fusses und unterscheidet sich dadurch von den übrigen Zehen, dass sie nur 2 Glieder hat, indem ihr das mittlere fehlt. Doch übertreffen ihre Phalangen die der andern weit an Grösse und Dicke. Diese Zehe hat ganz straffe Gelenkbänder und ist desshalb bei weitem nicht so beweglich, als der Daumen, was auch nicht nöthig ist, da der Fuss nur zum festen Stehen und nicht wie bei den Affen als Hand gebraucht werden soll. An der Fusssohlenfläche der Gelenke befinden sich die

ossa sesamoidea, Erbsen- oder Flechsenbeine, von denen am Gelenke zwischen dem Mittelfussknochen u. der 1. Phalanx 2 Stück liegen, dagegen nur 1 an dem zwischen 1. und 2. Gliede gebildeten Gelenke. Es sind platt-rundliche Knochen, von der Gestalt einer halbdurchgeschnittenen Caffeebohne, welche an ihrer äussern Oberfläche knorplig sind und auf dem Gelenke eine bewegliche Unterlage bilden, auf welcher die Sehne des *m. flexor hallucis longus* hin und her gleiten kann.

Verbindungen der Zehenknochen.

Ihre 1. Phalanx wird mit dem Köpfchen ihres Mittelfussknochens und die Glieder unter einander verbunden durch *ligg. capsularia* und *lateralia*. Die Sesambeinchen besitzen eigene Kapselbänder.

Muskeln setzen sich an die Zehen folgende an:

An die grosse Zehe: *m. extensor brevis*, an *superf. dorsal.* des hintern Endes des 1. Gliedes; — *m. flexor brevis*, an d. *s. plantar.* des hintern Endes des 1. Gliedes; — *m. abductor*, an das innere Sesambein; — *m. adductor*, an das äussere Sesambein; — *m. extensor* und *flexor longus*, an d. *s. dorsal.* und *plantar.* des hintern Endes des 2. Gliedes.

An die kleine Zehe: *m. flexor brevis*, an d. *s. plantar.* des hintern Endes des 1. Gliedes; — *m. abductor*, an d. äussere Seite desselben Endes.

An die 2.—5. Zehe gemeinschaftlich: *m. extensor digitorum communis longus* und *brevis*, an d. *s. dorsal.* aller 3. Glieder; — *m. flexor communis longus*, an der Basis d. 3. Gliedes; — *m. flexor communis brevis*, an das 2. Glied; — *mm. lumbricales* und *interossei*, an das 1. Glied.

Entwickelung der Zehenknochen.

Sie fangen wie die Finger gegen das Ende des 3. Monats an zu verknöchern, das 1. Glied früher als das 3. und das 2. zuletzt. Beim reifen Foetus sind die Enden noch knorplig, nur das Nagelglied ist an seiner Spitze schon knöchern.

Knorpel, *cartilago*, χόνδρος.

Die Knorpel stehen, hinsichtlich der Mischung, Textur, Form und ihrer ganzen Natur nach, den Knochen am nächsten. Es sind feste, harte (doch noch nicht knochenharte), glatte, zusammendrückbare, aber nicht dehnbare, sehr elastische Körper von bläulicher, gelblicher oder röthlich-weisser Farbe, die der Fäulniss lange widerstehen und bei starker Biegung gerade durchbrechen, besonders wenn sie von keiner Haut umgeben sind. In dickern Stücken sind sie undurchsichtig, in dünnen Blättern durchscheinend. Obgleich sie anscheinend ein homogenes, dichtes Gefüge zeigen, so lassen sich doch auf dem Bruche oder wenn sie gekocht, macerirt und mit Säuren behandelt werden, kurze Fasern von ungleicher Dicke erkennen, die im kürzesten Durchmesser des Knorpels verlaufen, ziemlich parallel neben einander liegen und an vielen Stellen Blätter zusammensetzen (z. B. ovale Plättchen in den Rippenknorpeln). Zwischen diesen Fasern sollen nach *Krause* kleine unregelmässige Zwischenräume bleiben, die mit einer weichern und nicht gefaserten Knorpelmasse angefüllt sind und in welchen zahlreiche runde und platte Kanälchen von $\frac{1}{90}'''$ — $\frac{1}{360}'''$ Dm. verlaufen. Wahrscheinlich sind diese Kanälchen farblose Blutgefässe. Unter dem Mikroscope erscheint der Knorpel als eine weisse Masse, welche aus ungleichförmig angehäuften Kügelchen besteht und lichte Räume von ovaler, rundlicher oder eckiger Form enthält. In diesen befinden sich Häufchen von zusammengedrängten rundlichen oder ovalen Bläschen (Fettbläschen?), die Räume sind in den einzelnen Knorpeln von verschiedener Form (*Arnold*).

Die chemische Zusammensetzung, welche einige Aehnlichkeit mit der der Knochen hat, ist noch nicht ganz erforscht; zum grössten Theil besteht der Knorpel ausser einer grossen Menge Wasser noch aus derselben thierischen Gallerte, welche auch ein Bestandtheil der Knochenmaterie ist, und hat nur einen geringen Antheil von Knochenerde. Ueberhaupt enthält er im Verhältniss zu seinen unorganischen Bestandtheilen viel organische Substanz. — Frischer Knorpel enthält $\frac{2}{3}$ seines Gewichts (55—70 p. C.) Wasser (nach *Chevreul*), welches ihm seine weissliche Farbe und Biegsamkeit ertheilt; getrocknet wird er dunkelgelb, spröde und halbdurchsichtig. Den organischen Bestandtheil, der noch nicht hinlänglich erforscht ist, halten einige für Leimstoff, andere aber für geronnenen Eiweisstoff, was mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, da reiner Knorpel sich nach *Weber* durch 24stünd. Kochen nicht zu Leim auflösst und durchsichtig wird. In der sich vorfindenden Knochenerde, welche ungefähr 3 p. C. beträgt, überwiegt bald der phosphorsaure, bald der kohlensaure Kalk und ausser diesen findet sich noch etwas kohlensaures Natron und Kochsalz vor. *John Davy* giebt folgende Analyse: 55,0 Wasser, 44,5 Eiweiss und 0,5 phosphors. Kalk. Doch haben nicht alle Knorpel dieselbe Mischung und dieselbe Struktur; einige geben, mit kaltem Wasser ausgezogen, etwas Eiweissstoff, Osmazom, Käsestoff und Spei-

chelstoff, beim Kochen aber sehr viel Gallerte, wie die Rippenknorpel; andere geben wenig oder gar keine Gallerte und dafür nur eine eiweissstoffige Substanz, wie die Gelenkknorpel; in einigen sind sehnige Fasern eingestreut, Faserknorpel.

Lebenseigenschaften der Knorpel. Sie besitzen keine sichtbaren Nerven und Lymphgefässe, und erhalten verhältnissmässig sehr wenig dünne, farblose Blutgefässe, die aus der sie umkleidenden Haut oder aus dem Knochen, wenn ein Knorpel mit einem in Verbindung steht, eindringen. Wegen dieses Nervenmangels und der Blutarmuth (s. S. 23) sind sie unempfindlich und haben keine Lebensbewegung und keine bedeutende Lebensfähigkeit. Doch findet sich in ihnen mittelst des Ernährungsprocesses ein allmäliger Umsatz und Verwandlung ihrer Materie vor, wie pathologische Zustände beweisen. Getrennte Knorpelstücken vereinigen sich nicht durch neu erzeugte Knorpelmaterie, sondern durch häutige Substanz, durch das Zusammenwachsen ihres Ueberzugs. In den frühern Lebensjahren sind die Knorpel weicher, biegsamer, fast schleimig; mit den Jahren nehmen sie allmälig an Härte und Sprödigkeit zu; in dem mittlern Lebensalter ist ihre Elasticität am grössten.

Alle Knorpel, welche frei liegen, z. B. Ohr-, Nasen-, Kehlkopf-, Rippenknorpel etc., Gelenkknorpel ausgenommen, sind mit einer dünnen, durchsichtigen, festen, sehnigen Haut, Knorpelhaut, *perichondrium*, überzogen, die aber nicht so fest, wie das *periosteum* am Knochen, angeheftet ist, weil aus ihr weit weniger Blutgefässe in den Knorpel eintreten. Die Gelenkknorpel haben an ihren freien Flächen anstatt dieser Haut einen serösen Ueberzug, einen Theil nämlich der im Gelenke liegenden Synovialkapsel. —

Nutzen der Knorpel. Wegen seiner Starrheit, Härte, Elasticität und Biegsamkeit kann der Knorpel seine Form, unabhängig von jeder äussern Unterstützung, behaupten und so die Form von Organen, denen er zur Grundlage dient, bestimmen. Zugleich kann er einem stärkern Drucke oder Biegung etwas nachgeben, stellt aber sogleich die frühere Form wieder her. Wegen dieser physicalischen Eigenschaften wird der Knorpel 1) zur Grundlage solcher Theile (besonders Höhlen) verwandt, welche eine bestimmte Form besitzen müssen und nie ganz zusammenfallen dürfen, aber doch zugleich beugsam und nachgiebig sein sollen und deren Durchmesser bedeutenden Veränderungen unterworfen ist; z. B. Ohren, Nasenspitze, Kehlkopf, Luftröhre und ihre Zweige in den Lungen, Gehörgang, Eustach'sche Trompete, der vorderste Theil der Rippen an der Brusthöhle, die Spitze des Brust- und Steissbeins. — 2) Da, wo die Enden zweier mit einander beweglich oder unbeweglich verbundener Knochen aufeinander drücken, stossen oder reiben würden, sind entweder die Oberflächen dieser Enden mit einer dünnen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}'''$ oder höchstens $1'''$ dicken) Knorpellage überzogen, oder zwischen beiden liegt eine Knorpelscheibe. — 3) An den Stellen, wo Sehnen hin und her gleiten und sich reiben würden, befindet sich ein knorpliges Polster, welches mit sehnigen Fasern

(Faserknorpel) untermischt ist. — 4) Die Knochen besitzen eine knorplige Grundlage, der sie den geringen Grad von Biegsamkeit, welchen sie haben, verdanken. Hier ist aber die Knorpelsubstanz noch mit viel Knochenerde verbunden. —

Nach der Zusammensetzung und Bestimmung der Knorpel nimmt man folgende Eintheilungen derselben an: *Weber: a*) Reine oder von andern Substanzen gesonderte Knorpel im engern Sinne des Worts, als der Nase, Ohren etc.; *b*) mit sehnigen Fasern vermengte, Faser oder Bandknorpel; *c*) mit Knochenerde vermischte, knorplige Grundlage der Knochen. — *Burdach*: *a*) Sehnen- oder Faserknorpel; *b*) eigentliche Knorpel, als Gerüstknorpel (Haut- und Knochengerüstknorpel) und Gelenkknorpel. — *Krause: a*) Verbindungsknorpel, d. s. *α*) Nahtknorpel, dünne Knorpelstreifen zwischen den durch Naht vereinigten Knochenrändern; *β*) Knorpel der Synchondrosen und *γ*) Gelenkknorpel; *b*) Organenknorpel, z. B. die der Nase, Augenlieder, Ohren, Kehlkopfs etc.; *c*) Bildungsknorpel der Knochen, *cartilagines ossescentes*. — *Meckel: a*) Bleibende Knorpel, *cartilagines permanentes* (d. s. wahre Kn.), die entweder an den Wänden von Kanälen oder an den Gränzen der Knochen vorkommen; *b*) verschwindende Knorpel, *cartill. ossescentes s. temporariae*, diejenigen, an deren Stelle beständig und vollständig Knochen treten.

1) Wahre Knorpel, stellen entweder die Grundlage eines Organes dar oder befinden sich zwischen zwei Knochenenden.

a) Gerüst- oder Organenknorpel, sind die selbstständigsten und stehen mit Häuten und Weichgebilden in direkter Verbindung, ohne Bezug auf das Skelet zu haben. Die weichen Theile, denen sie eine bestimmte und bleibende Form geben, bekommen durch sie eine gewisse Steifigkeit und zugleich eine grosse Biegsamkeit und Elasticität. Es sind meistens dünne, verschieden gebogene Scheiben oder Platten, die von jener eigenthümlichen feinen Knorpelhaut, *perichondrium*, fest umkleidet sind. Sie liegen entweder unter der Haut oder an der äussern Fläche der Schleimhaut oder zwischen beiden, und halten diese ausgespannt. Sie sind mehr als andere Knorpel biegsam, zeigen deutliche Fasern und geben keine oder sehr wenig Gallerte. Zu ihnen gehören die Knorpel des Ohres, Gehörganges, der äussern Nase, Eustach'schen Trompete, der Augenlieder, Luftröhre und ihrer Zweige und des Kehlkopfes.

b) Verbindungsknorpel, haben ihre Lage an den Gränzen von 2 Knochen und machen entweder einen Bestandtheil der Knochen selbst aus, oder liegen als selbstständige Körper zwischen den Knochenenden. Im erstern Falle, wo eine bewegliche Verbindung zwischen den beiden Knochen statt findet, sind sie mit einem Theile der Synovialkapsel überzogen; die letzteren, welche sich zwischen 2 unbeweglich mit einander verbundenen Knochen befinden, werden von der Beinhaut, die von einem Knochen zum andern herübergeht, überkleidet. Es sind:

α) Gelenkknorpel, *cartilagines articulares*, sind dünne, etwa $\frac{1}{2}$—1''' dicke, sehr weisse, feste, gebogene Knorpelscheiben, welche die Gelenkflächen, sowohl Gelenkköpfe als Gelenkhöhlen, überziehen. Sie sind in der Mitte dicker als an den Rändern und mit

den Knochen ganz fest verwachsen, aus welchen Gefässe in sie eindringen. Ihre freie, in die Gelenkhöhle sehende Fläche ist mit feiner Synovialhaut überzogen, die innig mit ihr verwächst. Indem diese Knorpelplatten die Knochenenden glatt und etwas elastisch machen, vermindern sie die Reibung derselben gegen einander.

β) Knorpel der Nähte und Synchondrosen. Erstere sind dünne, hautartige Knorpelstreifen, die sich an die Ränder von Knochen anfügen, welche eine Naht bilden; letztere sind länglichplatte oder scheibenförmige Knorpelstücke, welche auf beiden Flächen mit den Knochen auf das innigste verschmelzen und vom *periosteum* überzogen werden, welches von einem Knochen zum andern übergeht.

γ) Knorplige Knochenverlängerungen (Knochengerüstknorpel), d. s. die Rippenknorpel, welche der Brusthöhle eine elastische Wandung geben. An den Rippenenden bilden sie verlängerte Gelenkknorpel, die mit der fortgesetzten Beinhaut der Rippen überzogen sind; mit dem Brustbein verbinden sie sich durch Gelenkkapseln und werden hier von Synovialhaut bekleidet. Die Rippenknorpel haben bei einer platten Form die bedeutendste Länge, wesshalb sie auch eher dem Brechen ausgesetzt sind, als andere Knorpel. Bei der Maceration zeigt sich, dass sie aus ovalen Plättchen bestehen, die in der Länge der Knorpel aneinander geschichtet sind. Sie enthalten rothe Blutgefässe, welche von der innern Fläche bis zur Mitte und dann in der Axe der Knorpel weiter gehen.

2) Band-, Sehnen- oder Faserknorpel, *cartilagines fibrosae s. ligamentosae*, *Fibrocartilagines;* bestehen aus einem sehnigen Gewebe, in dessen Zwischenräumen Knorpelsubstanz abgelagert ist, oder wo Knorpel- mit Sehnenschichten abwechseln. Von dieser Zusammensetzung hängen ihre, vom reinen Knorpel verschiedenen Eigenschaften ab; sie sind nämlich weit fester, biegsamer, brechen nicht so leicht und sind auch etwas ausdehnbar. Sie enthalten mehr Blutgefässe und sind von keinem *perichondrium* überkleidet. Nach ihrer Bestimmung nimmt man folgende Arten an:

a) Faserknorpel der Sehnen, dienen der Bewegung der Sehnen, indem sie Platten, Scheiden oder Rollen und Ringe bilden, über und durch welche diese leichter hin- und hergleiten können. Diess findet vorzüglich da statt, wo Sehnen eine veränderte Richtung erhalten sollen oder wo sie dicht über den Knochen hinweggehen. Diese Knorpel haben meist eine längliche, rinnenförmige Gestalt und bestehen gewöhnlich aus mehrfach verflochtenen Fasern, welche in einer, der Länge der Sehnenscheide und Sehnen entgegengesetzten Richtung verlaufen. *Krause* nennt kleine Faserknorpel von planconvexer Gestalt, welche in Sehnen eingewebt sind, *fibrocartilagines sesamoideae.*

b) Faserknorpel der Symphyse, liegen zwischen 2 Knochenflächen, von welchen ihre Gestalt (kreis- oder scheibenförmig, viereckig) abhängt und die sie fest an einander halten, obgleich eine geringe Annäherung und Entfernung derselben möglich ist. Sie dringen mit ihren Fasern in den Knochen selbst ein und ihre freien Flächen verwachsen mit der Beinhaut.

c) Umfangsfaserknorpel, *labra glenoidea*, sind faserknorplige Ringe, welche rings am Rande von Gelenkgruben angeheftet sind und diese tiefer machen. An ihrer Grundfläche, wo sie an den Knochen anstossen, sind sie dicker, nach ihrem freien Rande zu werden sie dünner und schärfer. Mit diesem Rande umfassen sie den eingelenkten Kopf,

dessen Heraustreten aus der Grube sie verhindern, ohne seine Beweglichkeit sehr zu behindern. Theils hängen sie mit dem Gelenkknorpel, theils mit dem *periosteum* und Bändern zusammen.

d) Zwischenknorpel, *cartilagines interarticulares*, sind Scheiben oder Streifen, die in der Mitte dünner, an den Rändern dicker sind und innerhalb einiger Gelenkhöhlen den Gelenkflächen parallel liegen, welche einem starken Drucke oder häufigem Gebrauche ausgesetzt sind. Dergleichen finden sich im Kiefergelenke, Handgelenke, zwischen Schlüssel- und Brustbein, im Kniegelenke. Hier bilden sie weiche elastische Unterlagen und mindern entweder die Reibung oder vergrössern und vertiefen die Gelenkgruben. Ihre Ränder sind durch faserige Verlängerungen mit der Gelenkkapsel und den Gelenkknorpeln verwachsen und mehr oder weniger beweglich angeheftet; mit ihren Flächen verbindet sich die Synovialkapsel. Bisweilen trennen sie die Gelenkhöhle in 2 vollkommen geschiedene Räume.

3) Knochen-Bildungsknorpel, *cartilago ossescens s. formativa*, ist schon bei den Knochen S. 48 betrachtet worden. Zum Unterschiede dieses Knorpels von den beiden unter 1. und 2. angeführten, nennt man jene *cartilagines permanentes*, diese *temporariae s. ossescentes*.

Syndesmologia, Bänderlehre,

und

Das Fasersystem, *systema fibrosum.*

Das Fasersystem, *systema fibrosum*

charakterisirt sich durch einen deutlich faserigen Bau, gänzlichen Mangel an Nerven und Armuth an Gefässen, wesshalb keine Sensibilität und Contraktilität in ihm zu bemerken ist (s. S. 23) und es dem Körper nur durch seine physicalischen Eigenschaften nützt. Nach seiner Lage und Bestimmung ist es verschiedentlich modificirt; da, wo es feste Gränzen und Verbindungen zu bilden bestimmt ist, zeigt es keine Dehnbarkeit und Elasticität, d. i. das sehnige Gewebe; wo es dagegen ausgedehnt werden soll, zeigt es sich nachgiebig gegen Streckung und Ausdehnung und zieht sich nachher wieder zusammen, d. i. das elastische Gewebe.

I. Das sehnige Faser-Gewebe, tela fibrosa s. tendinea.

Dieses Gewebe, welches einen deutlich faserigen Bau zeigt und von bläulich- oder gelblich-weisser, glänzender Farbe ist, besitzt den höchsten Grad von Festigkeit zugleich mit Geschmeidigkeit, aber ohne Ausdehnbarkeit und Elasticität. Es wird von sehnigen Fasern gebildet, zwischen denen sich aber Zellgewebe (mit etwas Fett) von verschiedener Menge findet, durch welches dieselben sehr dicht und fest unter einander vereinigt und von welchem aus sie ernährt werden, indem hier die sehr feinen Gefässchen in der Richtung der Fasern verlaufen. Jede dieser Fasern, *fibra tendinea,* welche deutlich sichtbar und rundlich eckig sind, besteht aus mehrern feinern Fasern, *fibrillae tendineae*, Primitiv-Sehnenfasern, von ungefähr $\frac{1}{333}'''$ — $\frac{1}{640}'''$ Durchmesser nach *Krause,* von 0,0030''' nach *Schultze.* Diese letzteren Fäserchen sind rund, überall gleich dick, solid, glatt und etwas wellenförmig geschlängelt; sie liegen sehr dicht und parallel neben einander und werden durch Zellgewebe unter einander zu einer *fibra* verbunden. Einige halten sie für Elementarfasern von eigenthümlicher Beschaffenheit *(Fontana* und *Chaussier)*, andere glauben, dass sie aus verdichteten Zellgewebe bestehen *(Haller* und *Isenflamm)*. — Die stärkern *(fibrae)* werden durch Zellgewebe zu

grössern rundlichen oder platten Bündeln vereinigt, welche entweder parallel neben einander liegend dicke rundliche oder platte Stränge bilden (Sehnen, Bänder), oder sich durchkreuzend und filzartig verwebend, dünne, breite, membranartige Ausbreitungen (Aponeurosen, Knochenhaut, Kapseln etc.) darstellen.

Chemische Zusammensetzung. Das sehnige Gewebe, dessen Hauptbestandtheil ein Gallert gebender Stoff ist, enthält in 100 Theilen 62,03 Wasser (nach *Chevreul*), dem es seine Farbe und Beugsamkeit verdankt. Getrocknet wird es hart, spröde, hornartig, bräunlich-gelb, bernsteinartig und durchscheinend; wird es dann wieder in Wasser gelegt, so saugt es davon ein und bekommt so ziemlich sein voriges Ansehen wieder. Längere Zeit in Wasser eingeweicht, erweicht es ohne anzuschwellen und lässt sich dann leicht in Faserbündel zerlegen; nach noch längerer Zeit verwandelt es sich in einen weisslichen, gleichförmigen Brei. Die Sehnen erweichen zuerst, am spätesten die Bänder. In grosser Hitze zieht es sich sehr stark zusammen, beim Kochen mit Wasser wird es anfangs dichter, härter, gelblich, ausdehnbar und elastisch, nach und nach durchsichtig und weich und verwandelt sich endlich in Gallerte; nur einige faserige Theile bleiben zurück, welches wahrscheinlich die Gefässchen sind, nicht aber Faserstoff, denn die essigsaure Auflösung wird durch blausaures Kali nicht gefällt.

Lebenseigenschaften. Dieses Gewebe besitzt keine sichtbaren Nerven und nur sehr feine und sparsame Blutgefässe, welche sich in dem die Fasern verbindenden Zellgewebe verzweigen und längs derselben in gerader Richtung verlaufen. Einige sehnige Ausbreitungen (z. B. Knorpel- und Knochenhaut, *dura mater*) zeigen zwar zahlreiche Arterien, allein diesen dienen sie nur als Oberfläche, auf der sich jene erst nach allen Richtungen hin verzweigen, dann die Sehnenhaut durchbohren und zu den eingehüllten Gebilden treten, während nur unbedeutende Zweige in der sehnigen Hülle selbst bleiben. Wegen des Nervenmangels und der Blutarmuth ist das sehnige Gewebe weder empfindlich noch reizbar, hat keine deutlichen Lebensbewegungen, der Ernährungsprocess geschieht nur sehr langsam in ihm und pathologische Zustände, bei welchen es schmerzhaft werden kann, entstehen und verschwinden nur sehr langsam. Wird es zerschnitten oder zerrissen, so heilt es trotz dem ziemlich leicht wieder zusammen. In den frühesten Lebensperioden ist dieses Gewebe sehr weich, biegsam, ausdehnbar, perlfarben, einförmig und wird erst gegen das Ende des Embryolebens faserig. Anfangs sind die Fasern seltner und liegen weiter auseinander; die Verbindung derselben mit den benachbarten Theilen ist weit lockerer. Allmälig wird es hart, fest, trocken, gelblich und kann im hohen Alter selbst verknöchern.

Nutzen des sehnigen Gewebes. Es nützt dem Körper nur durch seine physicalischen Eigenschaften, nämlich durch seine grosse Festigkeit, Beugsamkeit und den Mangel an Ausdehnbarkeit. Es dient desshalb zum Schutze, als Hülle und zur Verbindung von Theilen; von einem dieser Zwecke hängt es ab, ob die Sehnenfasern in Bündeln neben einander liegen, oder ob sie sehnige Häute darstellen.

1) Sehnige Bündel, von platter oder rundlicher Form, welche zu Verbindungen dienen, die sich entweder auf das Skelett (Bänder) oder auf die Muskeln (Flechsen) beziehen. Von *Meckel* bündelförmige Faserorgane, *organa fibrosa fascicularia*, genannt.

a) Bänder, *ligamenta*, welche Knochen und Knorpel beweglich oder unbeweglich verbinden. Von ihnen soll später ausführlicher gehandelt werden.

b) Flechsen, *tendines*, gehen eine Vereinigung mit Muskelfasern ein und werden bei den Muskeln genauer behandelt.

2) Sehnige Häute, Faserhäute, *membranae fibrosae*, werden von vielfach einander durchkreuzenden, filzartig verwebten sehnigen Fasern, die durch Zellgewebe unter einander vereinigt sind, gebildet. Entweder stellen sie die äussere Hülle von Organen dar, oder bilden Scheiden und grössere membranartige Ausbreitungen.

a) Sehnige Hüllen, haben die Form des Organs, welches sie umhüllen, hängen fest an seiner Oberfläche an und schicken häufig Verlängerungen in die Substanz desselben oder zwischen seine einzelnen Theile hinein, welche zur Befestigung und zur Leitung von Gefässen, von denen sie durchbohrt werden, dienen. Hierher gehören:

α) Die Knochen- und Knorpelhaut, *periosteum* und *perichondrium*.

β) Die sogenannten *tunicae albugineae*, welche Ueberzüge über zusammengesetztere Organe bilden, z. B. des Auges (*sclerotica*), Milz, Nieren, Hoden, Eierstöcke, der *corpora cavernosa* des *penis* und der *clitoris*, *prostata*.

γ) Fibröse Häute, die sich um seröse Säcke legen, wie die harte Hirnhaut, das äussere Blatt des Herzbeutels, die *tunica vaginalis communis*, die Kapselbänder; heissen auch fibrös-seröse Häute.

δ) Fibröse Häute, die mit der äussern Fläche der Schleimhaut zusammenhängen, fibrös-mucöse Häute, als in der Luftröhre, die Knochenhaut am Gaumen und in der Nasenhöhle.

b) Sehnige Scheiden für die Flechsen der Muskeln, *vaginae tendinum fibrosae*, bilden enge Halbkanäle, die mit den Knochen, an welchen sie befestigt sind, vollständige Kanäle für die Flechsen von Muskeln darstellen. S. hierüber bei den Muskeln.

c) Sehnige Ausbreitungen, wie die Aponeurosen, d. s. breite, membranartige Flechsen und Muskelbinden, *fasciae musculares*. Werden bei den Muskeln ausführlicher behandelt.

II. Elastisches Faser-Gewebe, tela elastica.

Dieses Gewebe unterscheidet sich sehr wesentlich von dem sehnigen, denn es sieht nicht glänzend, sondern gelb, ist sehr elastisch, so dass dünne, davon abgeschnittene Schichten dieselbe Elasticität zeigen wie *gummi elasticum*, zerreisst weit leichter und enthält viel weniger Zellgewebe, als jenes. Seine Fasern bestehen zwar auch aus Fäserchen von demselben Durchmesser und Ansehen, wie die *fibrillae tendineae*, allein die *fibrillae elasticae* sind sehr kurz, nicht geschlängelt, liegen nicht in längern Strecken parallel neben einander, sondern man sieht sie sich einander vielfach schräg durchkreuzen, wobei sie sich einfach an einander legen, ohne sichtbare Verbindung durch Zellgewebe. Die Fasern dieses

Gewebes sind härter und brüchiger als Muskeln und Sehnenfasern und ihre Elasticität hält sich jahrelang in Weingeist.

Chemische Eigenschaften des elastischen Gewebes. Es enthält weniger Wasser, als das sehnige und nimmt desshalb getrocknet nicht so an Umfang ab. Durch Kochen wird es nicht durchsichtig und verwandelt sich nicht in Leim; doch lässt sich auch kein Faserstoff darin entdecken, denn es ist unauflöslich in Essigsäure, aber ziemlich leicht löslich in verdünnten Mineralsäuren, und wird aus diesen Auflösungen durch blausaure Alkalien nicht gefällt. Getrocknet wird es sehr dunkelbraun roth und widersteht der Fäulniss lange.

Lebenseigenschaften. Wegen Mangel an Nerven und Armuth an Gefässen ist dieses Gewebe ohne Sensibilität und Lebensbewegung. Die Contraktilität, die ihm zukommt, ist nur eine physicalische und nicht von einer Lebenseigenschaft abhängig; es zieht sich nur zusammen, wenn es vorher ausgedehnt wurde und die Ausdehnung aufhört.

Nutzen. Die elastischen Fasern werden da von der Natur angewendet, wo Theile einer gewissen Ausdehnung oder Bewegung fähig sein, der bewegenden Kraft einen angemessenen Widerstand leisten und bei nachlassender Ausdehnung von selbst ihren vorigen Umfang oder ihre Lage wieder annehmen sollen. Man findet im Körper folgende elastische Organe:

1) Die mittlere Haut der Arterien, welche verhindert, dass diese von aussen leicht zusammengedrückt und vom Blute zu sehr ausgedehnt werden, dagegen bewerkstelligt, dass die Arterien immer offen bleiben und sich nach der Ausdehnung wieder verengern. S. Arterien.

2) Einige Bänder, welche ausdehnbar sein mussten, damit sie bei der Bewegung der Theile, zwischen denen sie ausgespannt sind, nachgeben und sich nach aufgehobener Bewegung wieder zusammenziehen können.
 a) *Ligg. intercruralia s. flava*, welche die Zwischenräume zwischen den Wirbelbögen ausfüllen.
 b) *Ligg. obturatoria*, zwischen Atlas und Hinterhauptsbeine.
 c) Bänder des Kehlkopfs: *ligg. thyreo-hyoidea, thyreo-arytaenoidea (superiora), lig. thyreo-* u. *glosso-epiglotticum*.

3) Die gelben Fasern an dem häutigen Theile der Luftröhre und Bronchien, nach *Reisseisen* auch die zwischen den einzelnen Luftröhrenknorpeln.

Bänder, *ligamenta*, σύνδεσμοι.

Es sind Sehnenfasern, die entweder in Bündel oder häutige Kapseln geordnet, Knochen oder Knorpel mit einander beweglich oder unbeweglich verbinden und denen die Eigenschaften zukommen, welche beim sehnigen Gewebe erwähnt wurden. Da man die sehnigen Ausbreitungen zwischen Muskeln und die serösen Falten zwischen Eingeweiden auch mit den Namen Bänder belegt,

so bezeichnet man die hier gemeinten deutlicher durch **Knochenbänder**. Sie gehen von einem Knochen zum andern, entweder direkt oder über einen Knorpel hinweg, oder sind zwischen 2 Punkten eines Knochens ausgespannt. Mit ihren beiden Enden gehen sie in das Periosteum des Knochens, an den sie festsitzen, über. Nach der Anordnung ihrer Fasern kann man sie in **faserige Kapseln** und **bündelförmige Bänder** theilen.

1) **Faserkapseln, fibröse Kapselbänder der Gelenke**, *ligamenta capsularia*, sind sehnige hautähnliche Cylinder, von verschiedener Stärke und Vollständigkeit, die mit ihren beiden offenen Enden die Gelenkenden zweier beweglich verbundener Knochen umfassen und so in ihrem Innern zwischen den beiden Knochenenden eine ganz oder zum Theil geschlossene Höhle, **Gelenkhöhle**, bilden, in welcher eine überall geschlossene Blase, **Synovialkapsel**, liegt. Diese *capsula synovialis s. articularis* hängt an ihren seitlichen Theilen durch ihre äussere zellgewebige Oberfläche fest mit dem Kapselbande zusammen und der übrige Theil überzieht die überknorpelten Enden der beiden mit einander verbundenen Knochen. Ihre innere Fläche, welche gegen den geschlossenen Raum sieht, sondert eine dicke klebrige Flüssigkeit, *synovia*, ab, welche die sich auf einander hin- und herbewegenden Enden immer schlüpfrig erhält und ein elastisches Polster zwischen beiden bildet, welches den Druck und die Reibung mindert. Die Blutgefässe, welche zur Synovialkapsel treten, um jenen dicken Saft abzusondern, verbreiten sich nur an ihrem seitlichen Theile. Häufig bilden sie nach innen zu Fältchen, zwischen welchen Fett und Gelenkdrüschen, *glandulae Haversianae*, liegen. — In manchen Gelenkhöhlen liegen zwischen den beiden Knochenenden noch **Zwischenknorpel**, *cartilagines interarticulares*, welche weiche elastische Unterlagen bilden, die entweder die Reibung mindern, oder die Gelenkgruben vergrössern und vertiefen sollen.

2) **Bündelförmige oder Faserbänder, Hülfsbänder der Gelenke**, *ligamenta fibrosa s. accessoria*, bestehen aus Strängen, die von parallelen Sehnenfaserbündeln gewebt sind und entweder die Kapselbänder, über die sie hinweggespannt sind, verstärken, oder 2 Knochen, indem sie von einem zum andern treten, beweglich oder unbeweglich zusammenhalten. Ihnen kommt eine platte längliche oder rundliche, meist drei- oder viereckige, auch ringförmige Gestalt zu; gewöhnlich sind sie länger als breit. Man unterscheidet äussere und innere Hülfsbänder.

a) *Ligamenta accessoria externa*, liegen aussen am Gelenke und sind meist genau mit der Faserkapsel vereinigt. Besonders stark sind sie an den Seiten (*ligg. lateralia*) der Ginglymus-Gelenke entwickelt.

b) *Ligamenta accessoria interna*, liegen innerhalb der Gelenkhöhle und sind von der Synovialhaut umkleidet.

A. Bänder am Kopfe.

Es findet sich am Kopfe nur ein einziges Gelenk, welches das Kiefergelenk ist, da ausser dem Unterkiefer alle Knochen unbeweglich, durch Naht, unter einander verbunden sind. Weil die Gelenke zwischen dem Kopfe und den beiden ersten Halswirbeln nur Bezug auf die Bewegung des Kopfes haben, so sollen deren Bänder hier mit aufgeführt werden.

I. Verbindung des Unterkiefers mit dem Schädel, Kiefergelenk.

Das Unterkiefergelenk, *articulatio maxillaris*, welches zu beiden Seiten des Schädels zwischen dem äussern Gehörgange und der Wurzel des Jochbogens liegt, wird vom *processus condyloideus* des Unterkiefers gebildet, der in der *fossa articularis* des Schläfenbeins, vermittelst eines Kapsel- und eines Seitenbandes, eingelenkt ist. Zwischen den Gelenkknopf und die Grube ist ein Zwischenknorpel eingeschoben, um die Beweglichkeit zu vermehren und den Druck beim heftigen Beissen zu mindern. Vermöge des Mechanismus seiner Bildung und Verbindung ist dem Unterkiefer eine bedeutende Beweglichkeit verliehen, die ihn fähig macht, alle Arten von Speisen zu zerkleinern und die Oeffnung und Schliessung des Mundes beim Sprechen, Essen, Trinken und Athemholen zu besorgen. Diese freie Bewegung der Kinnlade ist nach ab- und aufwärts grösser, als die Verschiebung vor-, rück- und seitwärts, also eine beschränkte Arthrodie zu nennen. Die Bewegungen bestehen: *a*) in einer Ab- und Anziehung, bei welchen der Unterkiefer wie ein doppelter Hebel, der in den Gelenken seine Unterlagen hat, mit dem Kinne einen Kreisbogen beschreibt. Beim Herabziehen treten die Gelenkknöpfe vorwärts unter die *tubercula articularia;* geschieht dies gewaltsam, so weichen sie aus der Grube und gleiten über die Gelenkhöcker weg (Verrenkung, *luxatio maxillae*), wodurch das Schliessen des Mundes gehemmt ist. *b*) Eine Bewegung nach der Seite und *c*) ein Vor- und Rückwärtsschieben ist dem Unterkiefer noch gestattet. Bei den letztern Begungen werden die *condyli* mit ihren ganzen Gelenkflächen in die Grube vorwärts unter die Höcker und zurückgezogen. Bei geschlossenem Munde ruhen die *condyli* auf dem hintern Theile der Gelenkhöcker, so dass die obere Zahnreihe etwas über die untere hervorsteht. — In diesem Gelenke befinden sich 2 Synovialkapseln, weil die Höhle durch den Zwischenknorpel in 2 Hälften getheilt ist; die obere Kapsel geht von dem Umfange der Gelenkgrube und dem Höcker herab zur obern Fläche des Knorpels; die untere liegt zwischen dem *condylus* und Halse des Unterkiefers aufwärts nach der untern Fläche des Knorpels, mit welchen beide verwachsen sind.

Bänder am Kiefergelenke.

1) *Lig. capsulare s. articulare maxillae,* Kapselband, ist eine nicht ganz vollständige Faserkapsel, welche oben am Rande der überknorpelten Gelenkhöhle befestigt ist, am Rande des Zwi-

schenknorpels, der sich an sie anhängt, hingeht und sich am Umfange des *condylus maxillae inferioris* festsetzt. Ihre Fasern sind nach vorn und innen sehr schwach, da sie hier von dem *m. pterigoideus externus* verstärkt wird. Hinten und aussen wird sie aber durch starke Längenfasern, *lig. laterale s. maxillare externum* (*Meckel*), verstärkt, welche von der Wurzel des *proc. zygomat.* zum Halse des Unterkieferastes herabsteigen. Im Innern dieses Kapselbandes liegt ein

Zwischenknorpel, *cartilago interarticularis s. operculum cartilagineum*, eine ovale, an den Rändern dickere concav-concave Scheibe, welche aus 2 Stücken besteht, wovon das hintere dickere, welches hinten dick und vorn dünn ist, durch eine dünne sehnige Masse mit der Gelenkgrube zusammenhängt, das vordere dünnere aber, welches vorn dick und hinten dünner ist, an den *condylus* befestig ist. Ober- und unterhalb dieses Knorpels befindet sich eine Synovialkapsel.

2) *Lig. laterale internum*, inneres Seitenband, ist ein breiter, dünner, länglich viereckiger sehniger Streif, welcher hinter der Kapsel an der innern Seite der Gelenkgrube vom *proc. spinosus* des Keilbeins entspringt, schräg nach aussen und unten steigt und sich an das hervorragende Knochenblatt am *foramen maxillare posterius* festsetzt. Es dient weniger zur Befestigung des Unterkiefers, als zum Ansatze der *mm. pterygoidd.* Zwischen ihm und dem Halse des Unterkiefers laufen die untern Zahngefässe und Nerven.

II. Verbindung des Kopfes mit der Wirbelsäule, articulatio capitis.

Der Kopf ruht in aufrechter Stellung mit den *condylis* des Hinterhauptsbeins auf den obern Gelenkfortsätzen des Atlas. Da nun aber die erstern von vorn nach hinten convex, letztere ebenso concav sind, so wird dem Kopfe nur eine leichte Vor- und Rückwärtsbeugung gestattet und ein Charnier-Gelenk (*ginglymus*) gebildet. Die dem Kopfe zukommende grosse Beweglichkeit rührt also mehr von der dem Halse eigenen Gelenkigkeit her. Vorzüglich trägt hierzu die Vereinigung des 1. und 2. Halswirbels mittelst *rotatio* viel bei, wobei sich der Atlas um den *proc. odontoideus* drehen kann. Doch ist diese Drehung durch Bänder so beschränkt, dass der Kopf auf jeder Seite, selbst mit Hülfe der übrigen Gelenke zwischen den Halswirbeln, nur das Viertel eines Kreises (ungefähr 146 — 158°) beschreiben kann. —

Die Bänder, welche zur Verbindung des Kopfes mit der Wirbelsäule beitragen, bewirken eine solche entweder zwischen ihm und einen der beiden obern Halswirbel, oder zugleich mit mehrern Wirbeln.

a) Bänder zwischen dem Kopfe und Atlas.

1) *Lig. capsulare capitis cum Atlante*, Kapselband des Ko-

pfes, umfasst den *condylus ossis occipitis* und hängt sich an den Rand der obern Gelenkfläche des Atlas. Diese Kapseln, auf jeder Seite eine, sind lockerer und weiter als die, welche die Wirbel unter einander verbinden. Sie sind von gelblicher Farbe, aussen stärker, innen dünner; vorn und hinten werden sie von den Ausfüllungsbändern bedeckt und erhalten zur Verstärkung die

ligg. accessoria, Faserstreifen, welche von den *process. transvers.* des Atlas entspringen und schräg nach innen und oben laufen, um sich theils an den Kapsel- und Ausfüllungsbändern, theils am Hinterhauptsloche zu befestigen.

2) *Lig. obturatorium s. latum anterius cervicis s. membrana annuli anterioris atlantis*, vorderes Ausfüllungsband. Es besteht aus festen, sehnig-elastischen Fasern, welche sich vom vordern Bogen des Atlas zum vordern Rande des *foram. magnum* erstrecken. Es ist ein breites schlaffes Band, welches den vordern Zwischenraum zwischen Kopf und Atlas ausfüllt, an den Seiten dünner ist und in der Mitte durch das

lig. rectum s. lacertus medius (*Weitbrecht*) verstärkt wird, welches von der Mitte des vordern Umfanges des *foram. magnum* zum *tuberculum atlantis anticum* herabläuft. Es ist als der oberste Theil des *lig. longitudinale anterius* anzusehen.

3) *Lig. obturatorium s. latum posterius s. membrana annuli posterioris*, hinteres Ausfüllungsband. Es schliesst den Raum zwischen dem hintern Bogen des Atlas und dem hintern Rande des *foram. magnum*; ist dünner, breiter und schlaffer, als das vordere und in der Mitte ebenfalls mit stärkern Fasern versehen. Es schützt die *art. vertebralis* wie eine Scheide vor dem Drucke des sich rückwärts beugenden Kopfes, indem sich eine Fortsetzung desselben über die Vertiefung hinter den obern Gelenkfortsätzen des Atlas ausspannt.

b) Bänder zwischen dem Kopfe und 2. Halswirbel.

1) *Ligg. lateralia dentis epistrophei s. alaria Maucharti*, Seiten- oder Flügelbänder des Epistropheus; sind 2 kurze, rundliche, feste, starke Bänder, von schrägen Fasern gebildet, von welchen jedes, eins auf jeder Seite, von der Seitenfläche des *proc. odontoideus* entspringt und sich schräg auf- und auswärts zu einer Vertiefung — zwischen dem innern Rande des *condylus ossis occipitis* und vordern Umfange des *foram. magn.* erstreckt. Diese Bänder verhindern abwechselnd die zu starke Drehung des Atlas mit dem Kopfe nach der einen oder andern Seite und es wird dabei das eine angespannt, während das andere erschlafft. Auch halten sie den Kopf mit dem Atlas zusammen.

c) Bänder zur Befestigung des Zahnfortsatzes.

1) *Lig. transversum atlantis*, Querband des Trägers; es ist von der innern Fläche der seitlichen Rauhheit der einen Seite des Atlas, hinter dem Zahnfortsatze hinweg, quer herübergezo-

gen zu derselben Stelle der andern Seite und bildet mit dem vordern Bogen des Atlas einen Ring, in welchem der Zahnfortsatz steckt. Von der Mitte seines obern und untern Randes geht ein Schenkel aus, *appendix superior* und *inferior;* der obere, breitere, dünnere, steigt aufwärts zum vordern Umfange des *foram. magn.*, der untere, dickere und spitzige setzt sich an die hintere Fläche des Körpers des 2. Halswirbels. So wird vom Querbande und seinen beiden Schenkeln das *lig. cruciatum* gebildet, welches das Hauptbefestigungsmittel des Zahnfortsatzes ist. Nur wenn der Kopf mit dem Atlas gewaltsam nach vorn und abwärts getrieben wird, zerreisst dieses Band und erlaubt dann eine Verrenkung des Zahnfortsatzes nach hinten. Um alle zu starke Reibung zwischen Atlas und Zahnfortsatz zu verhüten, liegen zu beiden Seiten des letztern 2 kleine Synovialkapseln, die vordere zwischen ihm und dem hintern Bogen des Atlas, die hintere vor dem Querbande; beide ergiessen ihre Contenta in die Gelenkkapsel.

2) *Lig. suspensorium dentis epistrophei*, Aufhängeband des Zahnfortsatzes. Es ist länglich viereckig und steigt von der Spitze des *proc. odontoid.* zum vordern Umfange des *foram. magn.* in die Höhe, so dass es zwischen das *lig. obturator. anterius* und den obern Schenkel des *lig. cruciatum* zu liegen kommt.

d) Bänder zwischen dem Kopfe und mehrern Halswirbeln.

1) *Apparatus ligamentosus vertebrarum colli et capitis*, Bandmasse des Kopfes und der Halswirbel. Es ist ein plattes, länglich viereckiges, dickes Band, welches das *lig. cruciatum*, die *alaria*, den Zahnfortsatz und dessen *lig. suspensorium* hinterwärts bedeckt. Es entspringt von der innern Fläche des Basilartheiles des Hinterhauptbeines und steigt unter der *dura mater* durch das *foram. magn.* herab, um sich an der hintern Fläche des 3. oder 4. Halswirbelkörpers zu befestigen. Es kann als oberer Theil (vorderes Blatt) des *lig. longitudinale posterius* angesehen werden, in welches es sich auch nach unten verliert. Dieses Band vermehrt den Druck auf den Zahnfortsatz und verhindert das Ausweichen desselben nach hinten; zugleich dient es zur Vereinigung der obern Halswirbel unter einander und mit dem Kopfe.

2) *Lig. nuchae s. cervicis*, das Nackenband, ist eine dünne, bandartige, senkrechte Ausbreitung, welche breit von der *spina* und *crista occipitalis externa* anfängt und, allmälig schmäler werdend, sich in die Einschnitte der Stachelfortsätze der 7 Halswirbel einsenkt und in die *ligg. interspinalia* übergeht. Es hängt mit der *fascia muscularis* zusammen, bildet eine Scheidewand zwischen den Nackenmuskeln beider Seiten, von welchen sich

einige daran befestigen, und beschränkt das Vorwärtsbeugen des Kopfes.

B. Bänder am Rumpfe.

I. Verbindungen der Wirbelbeine.

Da die Verschiebung eines Wirbels durch daraus hervorgehenden Druck auf das Rückenmark dem Leben höchst gefährlich wird, so ist die Verbindung zweier Wirbel so straff (*amphiarthrosis*), dass sie ihre Lage gegen einander nur wenig verändern können. Sämmtliche Bewegungen der einzelnen Wirbel zusammengenommen geben aber der Wirbelsäule schon eine ansehnliche Beweglichkeit, ohne dass das Rückenmark durch eine übermässige Beugung an einer einzelnen Stelle oder durch Druck in Gefahr kommt, Schaden zu leiden. Der Grad der Beweglichkeit ist nicht an allen Punkten der Wirbelsäule derselbe, sondern nach dem Baue der verschiedenen Wirbel und der grössern oder geringern Straffheit ihrer Bänder verschieden. So ist der Halstheil sehr beweglich, während der Brusttheil weit fester vereinigt ist und die Lendenwirbel wieder mehr Bewegung zulassen.

Die Bänder der Wirbel, welche man in die des Körpers, des Bogens und der Fortsätze theilt, gestatten einem jeden eine dreifache Bewegung, nämlich eine nach vorn und hinten, nach den Seiten und eine drehende.

a) Bänder der Wirbelkörper.

1) *Cartilagines intervertebrales s. ligg. intervertebralia*, Zwischenwirbel-Bänder oder Knorpel. Diess sind ziemlich dicke, feste, faserknorplige Scheiben, welche zwischen je 2 Wirbelkörpern liegen (also zusammen 23), an deren einander zugekehrten Flächen sie sich anheften und dieselben fest mit einander verbinden. Sie bestehen aus dünnen, senkrecht stehenden Ringen, die concentrisch um einander herum liegen und von schräg verlaufenden Faserbündeln gewebt sind. Diese Fasern haben an den in einander eingeschobenen Ringen oder Schichten oft abwechselnd eine entgegengesetzte schiefe Richtung. Diese kreuzweise Anordnung der Fasern hat nicht nur den Zweck, der Wirbelsäule mehr Elasticität zu geben, sondern auch die Drehbewegung derselben zu beschränken und die natürliche Richtung wieder herzustellen. Gegen die Peripherie der Knorpel hin liegen die Ringe dichter an einander und sind auch durch Fasern, welche von einem zum andern treten, mit einander verwebt; nach dem Centrum dagegen zu werden die Zwischenräume zwischen ihnen grösser. Die Räume zwischen den einzelnen Schichten füllt eine gallertartige, weiche, nachgiebige, gelbliche Knorpelmasse aus, welche nach dem Mittelpunkte zu immer härter wird, bis sie hier einen sehr elastischen Kern, *nucleus*, bildet. Die äusserste Lage dieser Zwischenwirbelknorpel, welche vom Rande des einen Wirbelkörpers zu dem des nächsten

geht, wird auch *lig. intervertebrale* genannt. Die äussern Ringe sind von oben nach unten mit ihrem mittlern Theile etwas nach aussen gekrümmt, die innern nach dem Centrum zu. Da diese Faserknorpelscheiben einen etwas grösseren Umfang, als die Flächen der Wirbelkörper, mit denen sie verbunden sind, haben, so ragen sie zwischen diesen etwas hervor; in der Mitte sind sie am höchsten, vorzüglich vorn. — So ruht jeder Wirbel auf dieser Faserknorpelscheibe, wie auf einem elastischen Polster, welches sich zusammendrücken und wieder ausdehnen lässt, wobei die Platten gekrümmt oder gerade gezogen werden. Auf diese Art ist es der Wirbelsäule möglich, sich nach den verschiedenen Seiten hin zu krümmen. Nicht überall sind diese Knorpel von derselben Dicke, die zwischen den Halswirbeln sind am niedrigsten ($2''' - 2\frac{1}{2}'''$), am dicksten die der Lendenwirbel ($3\frac{1}{2}''' - 5'''$). Hat die Last des Körpers längere Zeit auf sie eingewirkt, dann werden sie niedriger, wie des Abends und im Alter. Von ihrer Dicke und Convexität ihrer Fasern hängt der Grad der Beweglichkeit zweier mit einander verbundener Wirbel ab.

2) *Lig. longitudinale s. commune anterius,* das vordere gemeinschaftliche Längenband der Wirbelkörper, liegt an der vordern gewölbten Fläche der Wirbelkörper längs der Wirbelsäule herab. Es fängt vom *tuberculum atlantis anticum* schmal und rundlich an, wird aber allmälig breiter, so dass es die ganze vordere Fläche der Wirbelkörper grösstentheils bedeckt, und setzt sich bis zum 3. oder 4. Lendenwirbel fort, wo es wieder etwas schmäler werdend, sich mit den Fasern der innern Zwerchfellschenkel und der Aponeurose des *muscul. psoas* vermischt. Dieses Band besteht aus Längenfasern, welche aber nicht alle ununterbrochen den genannten Verlauf nehmen, sondern von denen sich, besonders an der Seite der Wirbelkörper, mehrere nur über 2—3 Wirbel erstrecken und sich mit den Körpern derselben oder Zwischenwirbelbändern vereinigen. In der Mitte ist diese Binde weit dicker, als an den Seiten, vorzüglich vom 1.—11. Brustwirbel; ihre äussere Fläche ist glatt und glänzend. — Durch dieses Band werden die Körper der von ihm überzogenen Wirbel an einander befestigt, die Verschiebung derselben nach vorn und die zu starke Beugung des Rückgrathes nach hinten gehindert. Von ihrer geringern Breite an den Hals- und Lendenwirbeln hängt die grössere Beweglichkeit dieser, als der Brustwirbel, ab.

3) *Lig. longitudinale s. commune posterius, fascia communis posterior,* hintere gemeinschaftliche Längenbinde. Sie findet sich an der vordern Wand des *canalis spinalis* und erstreckt sich von der hintern Fläche des 3. oder 4. Hals-Wirbelkörpers (da wo der *apparatus ligamentosus* aufhört) herab bis in den *canalis sacralis.* Sie nimmt von oben nach unten an Breite

ab und hängt sich fest an den hintern Rand eines jeden Zwischenwirbelknorpels an, wo sie sich etwas mehr ausbreitet.

b) Bänder der Wirbelbögen.

1) *Ligg. subflava s. flava s. intercruralia*, die gelben Bänder, füllen die Räume zwischen den Bögen der Wirbel aus, indem sie vom untern Rande eines Bogens zum obern des nächstfolgenden Wirbels senkrecht herabgehen. Ihr Ursprnng ist mehr an der innern Fläche, während sie sich an der äussern ansetzen; sie hängen mit dem Knochen nicht so fest zusammen, wie die Bänder aus sehnigen Fasern. Sie bestehen aus gelben, starken, elastischen Fasern; sind besonders stark zwischen den Lendenwirbeln und richten sich mit ihrer Grösse nach den Zwischenräumen, welche sie ausfüllen. Diese gelben Bänder beider Seiten stossen in der Mitte, am Ursprunge des *process. spinosus,* nicht genau zusammen, sondern lassen eine kleine Spalte übrig, welche mit Zellgewebe ausgefüllt ist. Zwischen dem Kopfe und Atlas ist anstatt eines solchen Bandes das *lig. obturatorium posterius.* — Wegen der Ausdehnbarkeit dieser Bänder ist die Krümmung der Wirbelsäule nach vorn gestattet, wobei sich die Bögen von einander entfernen, nach vollendeter Krümmung aber durch die Bänder wieder in ihre ursprüngliche Lage gezogen werden. Ausserdem verbinden sie die einzelnen Wirbel noch unter einander und schützen das Rückenmark besser, als dünne sehnige Bänder.

c) Bänder der Gelenkfortsätze.

1) *Ligg. capsularia s. articularia processuum obliquorum*, Kapselbänder der schiefen Fortsätze; sind faserige Cylinder, welche zwei an einander stossende *process. obliqui* zweier Wirbel locker umgeben und sich mit ihren offenen Enden an deren Umfang anheften. Sie schliessen eine Synovialkapsel ein, befestigen die Wirbel unter einander und lassen eine geringe Verschiebung der Gelenkflächen an einander zu.

d) Bänder zwischen den Muskelfortsätzen.

1) *Ligg. interspinalia*, Zwischendornbänder, sind dünne, durchsichtige Sehnenstreifen, welche die Räume zwischen den Stachelfortsätzen ausfüllen und sich an den einander zugekehrten Rändern derselben befestigen. Sie schränken die Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule etwas ein und dienen Muskeln zum Ansatze.

2) *Ligg. apicum*, Stachelspitzenbänder, sind rundliche Bandstreifen, die sich von der Spitze des einen *process. spinos.* zu der des andern erstrecken und so ein zusammenhängendes, auf dem Kamme der ganzen Wirbelsäule verlaufendes Band bilden, welches oben mit dem *lig. nuchae* zusammenstösst. Sie können als Verstärkungsbündel der vorigen Bänder angesehen werden.

3) *Ligg. intertransversalia*, Zwischenquerfortsatzbänder,

dünne Sehnenfasern, die nicht zwischen allen Querfortsätzen vorkommen, meist nur an den Brustwirbeln, wo sie schmal von der Spitze des obern Querfortsatzes zu der des nächstuntern herabsteigen. Sie dienen den *mm. levatores costar.* und dem *m. multifidus spinae* zur Befestigung.

II. Verbindungen der Rippen.

Die Rippen werden an ihren hintern Enden durch die Köpfchen mit den Körpern der Brustwirbel, durch die *tubercula* mit den Querfortsätzen so verbunden, dass zwischen den erstern ein Ginglymusgelenk entsteht und eine Bewegung nach auf- und abwärts möglich ist, zwischen den letztern dagegen nur Amphiarthrose besteht. Das vordere Ende jeder Rippe hängt mit seinem Knorpel zusammen, durch welchen die wahren Rippen mit dem Brustbeine in Verbindung stehen.

a) Bänder an den hintern Enden der Rippen (*articulatio costo-vertebralis*).

1) *Lig. capsulare s. capituli costae*, Kapselband des Rippenköpfchens, ist eine Faserkapsel (mit eingeschlossener Synovialblase), welche sich mit starken Fasern vom Rande der Gelenkfläche des Rippenköpfchens strahlenförmig zum Umfange der zwischen 2 Wirbelkörpern gebildeten Gelenkgrube erstrecken und sich hier in der Beinhaut verlieren. Die Kapselbänder der beiden letzten Rippen sind lockerer, als die übrigen, wesshalb diese Rippen beweglicher sind.

2) *Lig. costarum conjugale* (*Mayer*), Jochband der Rippen; ist ein neues von *Mayer* in Bonn entdecktes Band, welches theils rund ist, theils quer die Rippen beider Seiten mit einander verbindet. Die runde Portion, eine Verstärkung des Kapselbandes, entspringt von der mittlern Leiste zwischen den beiden Gelenkflächen am Rippenköpfchen und setzt sich in dem Zwischenraum zwischen 2 Gelenkgruben zweier Wirbel fest, sich hinten an dem Zwischenknorpel bis gegen die Mitte desselben hin strahlenförmig verbreitend. — Der quere Theil dieses Bandes entspringt von demselben Punkte wie das vorige und läuft von dieser Stelle der einen Seite quer hinter den Wirbelkörpern weg zu derselben an der andern Seite. Dieses letztere Band heftet die entsprechenden Rippenköpfchen beider Seiten an einander und hindert das zu starke Auswärtstreiben der Rippen; die erstere Portion dient zur Befestigung des *capitulum costae* an die Gelenkgrube.

3) *Lig. transversarium externum*, äusseres Querband, ist ein kurzes, festes, plattes, nur an den untersten Rippen rundliches Band, welches von dem stumpfen Ende des Querfortsatzes eines Brustwirbels zum obern hintern rauhen Theile des *tuberculum costae* gezogen ist und die dünne Synovialkapsel, welche sich zwischen dem *proc. transvers.* und *tubercul. cost.* befindet, verstärkt (*articulatio costo-transversaria*).

4) *Lig. colli costae internum s. transversarium internum*, inneres Rippenhals-Band, ein längliches, schmales, aber starkes Band, welches vom obern Rande des Rippenhalses schief aus- und aufwärts zum untern Rande der stumpfen Spitze des nächstobern Querfortsatzes steigt. Es befestigt, wie das folgende, die Rippe nach oben und verhindert das zu starke Herabsinken derselben.

5) *Lig. colli costae externum*, äusseres Band des Rippenhalses, entspringt von der hintern Fläche des Rippenhalses und setzt sich an die Wurzel des Querfortsatzes oder an den äussern und hintern Rand des *proc. obliquus* des vorhergehenden Wirbels. An der 1. Rippe fehlt dieses Band ganz und an den beiden untern ist nur eine geringe Spur desselben vorhanden.

6) *Ligg. accessoria costarum*, Hülfsbänder der Rippen, sind ungefähr 5 unbeständige runde Faserbündel, welche hier und da von den Querfortsätzen zu den hintern Enden der Rippenkörper herabgehen. So geht auch eine dünne sehnige Haut vom Querfortsatze des 1. oder 2. Lendenwirbels herauf zur letzten Rippe und verhindert das zu starke Aufwärtsziehen derselben.

b) Bänder an den vordern Enden der Rippen (*articulatio sternocostalis*). Das vordere, rauhe, vertiefte Ende einer jeden Rippe ist mit seinem Knorpel so fest durch die Knochenhaut, welche auf diesen übergeht und gleichsam ein Band bildet, verbunden, dass keines ohne das andere bewegt werden kann. Ausserdem dienen zur stärkern Befestigung noch

1) kurze von der Rippe zum Knorpel laufende Fasern, welche eine Art Kapselband bilden.

2) Eine kurze dünne Kapselmembran befestigt die Knorpel der 2.—7. Rippe in den Gelenkvertiefungen des Brustbeins, wodurch diese beweglich sind. Die 1. Rippe ist mit dem *sternum* durch Synchondrose verbunden, indem ihr Knorpel mit der *incisura costalis* verschmilzt.

3) *Lig. radiatum*, das strahlenförmige Band, besteht aus bandartigen Streifen, welche sich von den Enden der wahren Rippenknorpel aus über die vorigen Kapselbänder, an der äussern und innern Fläche des Brustbeins, verbreiten; sich hier in der Mitte desselben mit denen der andern Seite kreuzen und zu dem nächstobern Knorpel der entgegengesetzen Seite hinaufgehen.

4) *Ligg. cartilaginum costarum propria s. coruscantia s. intercartilaginea*, Zwischenknorpelbänder, sind dünne, häutige, glänzende, weisse Streifen, welche in den Zwischenräumen zwischen dem 3.—10. Rippenknorpel ausgespannt sind, wohl aber mehr den Intercostalmuskeln angehören.

III. Bänder des Brustbeins.

Die 3 Stücken des *sternum* (*manubrium*, *corpus* und *proc. xiphoideus*) sind in der Jugend durch eine knorplige Bandmasse unter einander

vereinigt, welche erst in dem höhern Alter verknöchert und dadurch eine Verschmelzung dieser 3 Stücken hervorbringt. Ueber diese Masse und die vordere und hintere Oberfläche des ganzen Brustbeins hinweg ist

1) die *membrana sterni propria*, die eigenthümliche Brustknochenhaut, gezogen; eine glänzende, festere, zähere Beinhaut, welche an der vordern Fläche des *sternum* aus sich durchkreuzenden Fasern besteht, an der hintern dagegen lange, dünne, sehnige Längenfasern zeigt.

2) *Ligg. proccessus xiphoidei*, sind 2 Bänder von festen glänzenden Fasern, welche, auf jeder Seite eins, vom untern Rande des 7. Rippenknorpels entspringen und schräg zur vordern Fläche des *proc. xiphoideus* herabgehen.

IV. Bänder des Beckens.

Die Knochen des Beckens sind theils durch Knorpelmasse, theils durch mehrere straffe, faserige Bänder unbeweglich mit einander verbunden. Ausser diesen Verbindungs-Bändern finden sich aber auch noch solche vor, welche aus Einschnitten Löcher bilden oder Oeffnungen theilweise verschliessen und Muskeln zum Ansatze dienen.

a) Verbindung der *ossa innominata* unter einander.

1) *Symphysis ossium pubis*, die Schaambeinfuge, wird durch einen (oder auch durch 2 fest vereinigte) prismatischen, vorn $\frac{1}{2}''$ breiten, hinten schmälern Faserknorpel bewerkstelligt, welcher zwischen den Enden der horizontalen Aeste und den innern Flächen der absteigenden Aeste beider Schaambeine liegt. Er besteht wie die Zwischenwirbelknorpel aus concentrischen fibrösen Ringen, welche im Centrum einen ovalen mit gallertartiger Masse erfüllten Raum lassen; seine concaven Seitenränder verwachsen mit den Schaambeinen; der untere ausgeschweifte Rand hilft den *arcus pubis* mit bilden. Die vordere Fläche dieses Knorpels besteht aus schrägen gekreuzten Faserbündeln.

2) *Lig. annulare ossium pubis*, bildet einen Ueberzug über den vorher erwähnten Faserknorpel und verstärkt diesen. Es ist von sehnigen Fasern gewebt, die an allen Seiten quer von dem Rande der einen Verbindungsfläche des Schaambeins zu dem der andern Seite herüberlaufen und durch Fasern des *m. pyramidalis, rectus* und *obliquus externus* verstärkt werden.

3) *Lig. arcuatum*, das bogenförmige Band, tritt vom innern Rande des *ramus descendens pubis* der einen Seite unter dei Schaambeinfuge hinweg zu derselben Stelle der andern Seite und bildet so die Gränze des *arcus pubis*. Es verschmilzt oberwärts mit dem vorigen Bande und dem Knorpel.

b) Verbindung des *os ilei* mit der Wirbelsäule.

1) *Symphysis sacro-iliaca*, Hüftkreuzknochenfuge. Zwischen der *superficies auricularis* der Hüftbeine und des Kreuz-

beines liegt eine dünne Faserknorpelschicht, welche an einigen Stellen in ihrem Innern eine weiche gallertartige Knorpelmasse enthält, durch deren Erweichung, in Folge verstärkten Säftezuflusses, die Verbindung etwas nachgeben kann, wie in der letzten Zeit der Schwangerschaft. Zur Verstärkung dieser Verbindung dienen noch die folgenden Bänder.

2) *Ligg. lateralia s. vaga postica ossis sacri*, kurze, feste Faserbündel, welche von der *tuberositas ilei*, einander schief durchkreuzend, zur hintern Fläche des Kreuzbeins laufen und sich in die hier befindlichen rauhen Gruben einsenken. An der vordern Fläche dieser Symphyse entspricht diesen Bändern eine dünne Faserhaut, welche vom Darmbeine zum Kreuzknochen gespannt ist.

3) *Lig. ileo-lumbale superius s. lig. pelvis anticum superius*, das vordere obere Beckenband, erstreckt sich von der innern Lippe des Hüftkammes, da wo sich dieser hinten abwärts krümmt, quer nach innen herüber zur Spitze des Querfortsatzes des 5. Lendenwirbels. Ein dünnerer Theil desselben steigt bisweilen zum 4. Lendenwirbel in die Höhe und dient dem *m. psoas* mit zum Ursprunge. Nach unten hängt dieses Band mit dem folgenden zusammen.

4) *Lig. ileo-lumbale inferius s. anticum inferius.* Es liegt unmittelbar unter dem vorigen, ist kürzer und rundlicher als dieses, entspringt am hintern Theile der innern Fläche des Hüftknochens und hängt am untern Rande des Querfortsatzes vom 5. Lendenwirbel fest.

5) *Lig. ileo-sacrum longum s. lig. pelvis posticum longum*, hinteres langes Beckenband; läuft fast senkrecht von der *spina ilei posterior superior*, an der hintern Fläche des Kreuzbeins zum Querfortsatze des 4. falschen Wirbels herab.

6) *Lig. ileo-sacrum breve s. posticum breve*, ist schmaler und kürzer als das vorige, geht von diesem bedeckt in derselben Richtung und von derselben Stelle herab zum Querfortsatze des 3. falschen Wirbels des Kreuzbeins.

c) Verbindung zwischen dem Kreuz- und Steissbeine. Zwischen diesen beiden Knochen liegen wie zwischen den Wirbelkörpern kleine Faserknorpelscheiben, die noch von den folgenden Bändern bedeckt werden.

1) *Ligg. sacro-coccygea postica longa*, sind lange Faserstreifen, welche vom Rande des Ausganges des *canalis sacralis* in gerader Richtung herab zur hintern Fläche des Steissbeins laufen und so diesen Kanal nach unten schliessen.

2) *Ligg. sacro-coccygea postica brevia*, entspringen von den Hörnern des *os sacrum* und erstrecken sich zu den *corn. coccyg.* Sie liegen unter den vorigen und verknöchern oft, so dass die Hörner beider Knochen in ein Stück verwandelt sind.

3) *Ligg. sacro-coccygea antica*, längliche Faserbündel, welche an der vordern Fläche von der Spitze des Kreuzbeins entspringen und sich zum Steissbeine herab erstrecken; fehlen oft.

d) Bänder, welche zum Ansatze von Muskeln dienen und Oeffnungen schliessen.

1) *Lig. tuberoso-sacrum s. sacro-ischiadicum majus*, Knorrenkreuzband, ist ein sehr starkes Band, welches mit seinem breiten dünnen Theile vom Rande des 3.—5. falschen Wirbels am Kreuzbeine und von den obersten Stücken des Steissbeins entspringt, nach oben aber bis zur *spina ilei posterior inferior* reicht, wo es mit dem *lig. ileo-sacrum breve* zusammenhängt. Die Fasern dieses Bandes nehmen nun ihre Richtung gegen das *tuber ischii*, indem sie convergiren und dadurch das Band dicker machen; beim Ansatze an den Sitzknorren breiten sie sich dann wieder etwas aus. Eine Portion derselben schlägt sich über den innern Rand des Knorrens zu der innern Fläche des *ramus descendens* und *ascendens ischii* und bildet eine sichelförmige Verlängerung, *falx ligamentosa s. productio falciformis*. — Dieses Band dient einem Theile des *m. glutaeus maximus* zum Ansatze und sichert die *art. pudenda communis* vor Druck beim Sitzen.

2) *Lig. spinoso-sacrum s. sacro-ischiadicum minus*, Stachelkreuzband, ist kürzer und schwächer als das vorige, hängt mit seinem breiten Theile an denselben Punkten fest und setzt sich allmälig schmäler und dicker werdend an die *spina ischii* an. Es verläuft dieses Band vor dem vorigen und durchkreuzt sich mit ihm so, dass zwischen beiden mit der *incisura ischiadica minor* ein dreieckiges Loch gebildet wird. — Es bietet dem *m. levator ani* und *coccygeus* einen Ansatzpunkt.

3) *Lig. obturatorium s. membrana obturatrix*, Hüftlochmembran, verschliesst das *foramen obturatorium* bis auf eine kleine, länglichrunde Oeffnung (*hiatus*) nach oben und aussen. Es ist zwischen den Rändern dieses Loches straff ausgespannt und reicht mit einigen Fasern bis zur Schaambeinfuge und zum Kapselbande des Oberschenkels. Es dient dem *m. obturator externus* und *internus* zum Ursprunge.

C. Bänder der obern Extremität.

I. Verbindungen der Schulterknochen.

Das Schlüsselbein wird mit seinem Brustende von einer flachen überknorpelten Vertiefung am Handgriffe des Brustbeins so aufgenommen, dass ihm Bewegungen nach allen Seiten hin (*arthrodia*) frei stehen, die aber durch Bänder und Muskeln etwas eingeschränkt werden. Zwischen beiden Knochen liegt zwischen 2 Gelenkkapseln eingeschlossen ein Zwischenknorpel. — Das Schulterende der *clavicula* ist mit dem *acromion scapulae* so fest durch straffe Bänder vereinigt, dass eine nur sehr geringe Verschiebung der sich berührenden Flächen an einander (*amphiarthrosis*)

möglich ist. — Am Schulterblatte befinden sich 2 Bänder, wovon das eine zur Bildung eines Loches, das andere zum Schutze des Oberarmgelenkes beiträgt.

a) Bänder an der *extremitas sternalis claviculae* (*articulatio claviculo-sternalis*).

1) *Lig. capsulare internum claviculae*, inneres Kapselband des Schlüsselbeins, besteht aus dichten Fasern, welche sich vom Brustende über den vordern und hintern Umfang der Synovialkapsel zum Brustbeine erstrecken und sich hier theils an dem Rande der Gelenkgrube ansetzen, theils zu den beiden Flächen des *manubrium* und zum Knorpel der 1. Rippe fortsetzen. Die letztern Fasern haben auch den Namen eines *lig. costo-claviculare*. Im Innern dieser Faserkapsel liegt

ein Zwischenknorpel, *cartilago interarticularis*, eine weiche, röthliche, fast dreieckige Knorpelscheibe, die mit dem einen Ende am obern Rande des Schlüsselbeins, mit dem andern am äussern Winkel der Gelenkgrube befestigt ist und so die Gelenkhöhle in 2 Hälften theilt, von denen jede eine Synovialkapsel enthält, eine obere äussere und untere innere. Durch diesen Knorpel, welcher in der Mitte dünner und mit seinen Seitenrändern an das *lig. capsulare* befestigt ist, wirken die beiden Knochen nicht so heftig auf einander und Stösse, welche die obere Extremität erleidet, werden in ihrer Fortpflanzung auf das Brustbein gehemmt.

2) *Lig. interclaviculare*, Zwischenschlüssel-Band, füllt die *incisura semilunaris* am *manubrium sterni* aus, indem es sich bogenförmig von der vordern und hintern Fläche des Brustendes der einen *clavicula* quer herüber zu derselben Stelle der andern Seite erstreckt. Es verbindet die Schlüsselbeine unter sich und beschränkt die zu starke Rückwärtswendung derselben.

3) *Lig. rhomboideum*, das rautenförmige Band, befestigt das Schlüsselbein an den Knorpel der 1. Rippe, indem es vom obern Rande derselben schief auswärts zum untern des Brustendes hinaufsteigt und sich hier an die rauhen Erhabenheiten oder Vertiefungen ansetzt. Es besteht aus festen, schiefen, sich durchkreuzenden Fasern, welche verhindern, dass die *clavicula* vom *m. sternocleido-mastoideus* zu sehr aufwärts gezogen wird.

b) Bänder zwischen dem Schlüsselbeine und Schulterblatte (*articulatio acromio-clavicularis*).

1) *Lig. capsulare claviculae externum*, äusseres Kapselband des Schlüsselbeins, ist eine dünne Faserkapsel, welche die sich berührenden Gelenkflächen des *acromion* und des Schulterendes der *clavicula*, zwischen denen eine kleine Synovialkapsel und bisweilen ein Zwischenknorpel liegt, an einander hält und an seiner obern Fläche vom folgenden Bande verstärkt wird.

2) *Lig. claviculo-acromiale*, Schlüssel-Grätenband; ein festes, aus Querfasern bestehendes Band, welches an der obern

Fläche dieser Verbindung von der *extremitas acromialis claviculae* zum *acromion* straff herübergezogen ist.

3) *Lig. coraco-claviculare*, Hakenschlüsselbein-Band, besteht aus 2 festen, starken, aber schlaffen Bändern, welche sehr oft vereinigt von der obern rauhen Fläche des *proc. coracoideus* zur untern des Schlüsselbeins in die Höhe steigen und sich hier an dessen äusserer Rauhheit anheften. Sie verhindern die zu starke Entfernung des Schulterblattes vom Schlüsselbeine; das vordere dieser Bänder ist das

α) *Lig. trapezoideum;* von platter, ungleich vierseitiger Gestalt, weil seine vordern Fasern länger sind, als die hintern. Es entspringt mehr vom hintern obern Theile, nahe an der Wurzel des Schnabelfortsatzes und steigt schief aufwärts zum Schlüsselbeine.

β) *Lig. conoideum*, das kegelförmige Band, liegt hinter dem vorigen und geht rundlich vom innern Rande der Wurzel des *proc. coracoid.*, allmälig etwas breiter werdend, zum hintern Rande der *clavicula.*

c) Eigene Bänder des Schulterblattes.

1) *Lig. coraco-acromiale s. triangulare s. scapulae proprium anticum*, Hakengrätenband; ist dreieckig, fängt mit seinem breiten Ende, welches nicht selten aus 2 getrennten Portionen besteht, vom äussern Rande des *proc. coracoideus* an und heftet sich mit dem schmälern, aber dickern Ende an die vordere stumpfe Spitze des *acromion.* Es schliesst den Raum zwischen diesen beiden Fortsätzen und bildet so eine Decke über dem Oberarmkopfe.

2) *Lig. transversum s. scapulae proprium posticum*, ist ein kleines, dichtes Bändchen, welches vom obern Rande des Schulterblatts über die *incisura scapulae* hinweg zur Wurzel des *proc. coracoid.* läuft und diesen Einschnitt zum Loche umwandelt, durch welches man in die *fossa supraspinata* gelangt.

II. Verbindung des Oberarms mit dem Schulterblatte.

Das Schulter- oder Oberarmgelenk, *articulatio humeri*, ist wegen der Bestimmung des Armes die freiste Arthrodie des Körpers. Die nach allen Richtungen hin mögliche Bewegung und Drehung des Oberarmknochens um seine Axe ist durch den geringen Umfang der Gelenkfläche, in welcher der grössere Gelenkkopf mehr eine Anlehnung als Aufnahme findet und durch seine Befestigung mittelst eines lockern, weiten Kapselbandes begründet. Das Kapselband bekommt durch mehrere um dieses Gelenk gelagerte Muskeln Unterstützung, so an der innern Seite vom *m. subscapularis*, *coracobrachialis* und kurzen Kopfe des *biceps;* die äussere Seite schützt der *m. supra-*, *infraspinatus* und *teres minor;* oben und vorn, wo das *acromion*, der *proc. coracoideus* und das *lig. coraco-acro-*

miale ein Dach bilden, hält der *m. deltoideus* und der lange Kopf des *biceps* den Oberarmkopf an der Grube fest. Nur am untern Theile des Gelenkes befindet sich ausser dem Kapselbande kein anderes Unterstützungsmittel, wesshalb hier am leichtesten die Möglichkeit einer Verrenkung vorhanden ist. Um das Ausweichen des Kopfes aus der Grube in etwas zu verhindern, ist an den Rand derselben ein sehnig-knorpliger Ring, *lig. glenoideum*, befestigt, welcher durch seine Hervorragung die flache Gelenkgrube etwas tiefer macht.

1) *Lig. capsulare s. membrana capsularis humeri*, Kapselband des Oberarmknochens, bildet einen dünnen, schlaffen, überall geschlossenen Sack, welcher eine Synovialkapsel einschliesst und von den Sehnen des *m. supra-* und *infraspinatus* und *subscapularis* Verstärkungsfasern erhält. Oben am Schulterblatte befestigt sich dieses Band rings am Rande und *lig. glenoideum* der Gelenkgrube, unten am Oberarmknochen heftet es sich so an dessen Hals, dass es an der innern und hintern Seite weiter herunter geht und über die Rinne für die Sehne des langen Kopfes des *biceps* brückenartig hinweggespannt ist. Nach hinten ist es am dünnsten und schlaffsten, vorn am stärksten. Die im Kapselbande liegende Synovialblase bildet eine Scheide rings um die Sehne des *caput longum bicipitis*.

III. Verbindungen des Unterarms.

Der Oberarm bildet mit dem Vorderarm ein Charniergelenk (*ginglymus*), Ellenbogengelenk, *articulatio cubiti*, wo dem letztern nur eine Beugung und Streckung gestattet ist. Auch diese Bewegungen sind noch etwas eingeschränkt, weil bei der *extensio* das *olecranon*, bei der *flexio* der *processus coronoideus* hindernd in den Weg tritt. Ausser dem Baue der Gelenkflächen des Ober- und Unterarmes sind auch noch Bänder und über das Gelenk laufende Muskeln vorhanden, welche die Bewegungen etwas einschränken und alle zu starke Dehnung und Quetschung der Gefässe und Nerven verhüten.

a) Bänder zwischen dem Ober- und Unterarme.

1) *Lig. capsulare cubiti*, Kapselband des Ellenbogengelenks, hängt am Oberarmknochen über den Gruben oberhalb des *processus cubitalis* und über den Rändern der Condylen an und schlägt sich von hier, vorn und hinten weit lockerer, als an den Seiten, zum Vorderarme herab, wo es sich an die Spitze des *olecranon*, am Rande der *fossa sigmoidea major* und am *proc. coronoideus* befestigt und, den Kopf des *radius* umgebend, im *lig. annulare* desselben sich verliert.

2) *Lig. laterale cubiti externum s. brachio-radiale*, äusseres Seitenband, entspringt schmal vom erhabensten Theile des *condylus externus humeri* und breitet sich mit divergirenden Fasern über den äussern Theil des Kapselbandes bis zum *lig. annulare radii* aus, in welchem es verschwindet.

3) *Lig. laterale cubiti internum s. brachio-cubitale*, inneres

Seitenband, fängt vom *condylus internus* rundlich an, wird allmälig breiter und heftet sich an die rauhe Stelle unter dem innern Rande der *fossa sigmoidea major ulnae*.

b) Bänder zwischen *radius* und *ulna*. Dem erstern ist an der feststehenden *ulna* eine solche Bewegung gestattet, dass sich sein oberer Theil mit dem glatten ringförmigen Umfange des Köpfchens in der *fossa sigmoidea minor* um seine Axe drehen, während das untere Ende mit seinem Ausschnitte einen halben Bogen um das Köpfchen der *ulna* beschreiben kann. Dreht sich nun der *radius* nach innen, mit seinem untern Ende über die *ulna* hinweg, so dass sich beide Vorderarmknochen kreuzen und der Daumen mit der Hohlhandfläche nach hinten und innen gerichtet wird, so nennt man diese Bewegung *pronatio*, Vorwärtsdrehung, während die entgegengesetzte nach aussen *supinatio*, Rückwärtsdrehung, heisst.

1) *Lig. annulare s. orbiculare radii*, Ringband der Speiche, wird von starken horizontalen Fasern gebildet, welche mehr als $\frac{3}{4}$ eines Kreises beschreiben und den Kopf und Hals des *radius* ringförmig umgeben. Das eine Ende dieses Bandes befestigt sich an den vordern, das andere an den hintern Rand der *fossa sigmoidea minor*. Es hängt mit dem *lig. capsulare cubiti* und *laterale externum* zusammen, so dass nicht nur der *radius* an der *ulna* fest gehalten, sondern auch an den *condylus externus* befestigt wird. Verstärkungsfasern erhält dieses Band auch noch vom *proc. coronoideus* und *olecranon* her.

2) *Lig. cubiti teres s. chorda transversalis cubiti*, das schiefe Band des Vorderarms, entspringt breit und dünn von der Rauhheit der *ulna*, unterhalb des *proc. coronoideus*, geht dann schmäler und rundlicher werdend schief abwärts und befestigt sich unter der *tuberositas radii*. Die Richtung seiner Fasern ist denen der unter ihm liegenden Zwischenmembran entgegengesetzt. Der Zweck dieses Bandes ist, der übermässigen Supination Einhalt zu thun.

3) *Lig. interosseum cubiti s. membrana interossea antibrachii*, Zwischenknochenband, füllt den Raum zwischen den beiden Vorderarmknochen aus, nur einige Lücken für Gefässe und eine für das Ende des *m. supinator brevis* lassend. Es ist zwischen den sich einander zugekehrten scharfen Rändern, *cristae*, des *radius* und der *ulna* ausgespannt und besteht aus schief von aussen nach innen herablaufenden Fasern. Dieses Band dient mehr zum Ansatze von Muskeln, als zur Befestigung der Knochen.

4) *Lig. capsulare sacciforme*, sackförmiges Kapselband, befindet sich am untern Ende des Vorderarms und hat den Namen von seiner Weite und Schlaffheit, welche zulassen, dass sich das untere Ende des *radius* in einem halben Kreise um die *ulna* drehen kann. Dieses Band liegt unter dem Kapselbande der Hand, entspringt am ganzen Umfange der *incisura semilu-*

naris radii, umgiebt das Köpfchen der *ulna* und setzt sich an dessen Umfange und unten am dreieckigen Zwischenknorpel fest.

IV. Verbindung der Hand mit dem Vorderarme, articulatio carpi.

Das Handgelenk wird zwischen der convexen obern Fläche der 1. Handwurzelreihe (aus dem *os naviculare*, *lunatum* und *triquetrum* bestehend) und der entsprechenden Gelenkhöhle am untern Ende des Vorderarms gebildet. Es gehört unter die freien Gelenke (*arthrodia*), doch kann die Hand wegen der verschiedenen Gelenkflächen und Anspannung der Bänder nicht nach allen Richtungen hin mit gleicher Freiheit bewegt werden, sich auch nicht allein um ihre Axe drehen, sondern muss bei der letztern Bewegung die *pronatio* des Vorderarms zu Hülfe nehmen. Die Beugung, wobei die Hohlhand der innern Fläche des Vorderarms genähert wird, geschieht am ungehindertsten, schon etwas beschränkter ist die entgegengesetzte Bewegung, die Ausstreckung, und am geringsten die Bewegung nach den Seiten, weil die Breite der Handwurzel weit grösser, als ihre Dicke ist. Die Seitenbewegung der Hand nach der Daumen- oder Radialseite heisst Abziehung, *abductio*, und kann etwas weiter geschehen, als die nach der kleinen Finger- oder Ulnarseite, die Anziehung, *adductio*. — Dieses Gelenk wird nicht wie viele andere mit starken Muskelparthieen umgeben, sondern nur mit zahlreichen Sehnen, wodurch die gehörige Festigkeit mit der möglichsten Raumersparniss bewerkstelligt wird. Folgende Bänder dienen zu dieser Verbindung:

1) *Lig. capsulare carpi et antibrachii*; Kapselband des Handgelenks, eine dünne Flechsenmembran, welche sich oben an den Umfang der Gelenkgrube und an den dreieckigen Zwischenknorpel anheftet, so dass sie über dem *lig. sacciforme* festhängt. An der Hand befestigt sie sich an der Dorsal- und Volarfläche der 3 erstern Carpusknochen der obersten Reihe. Die von ihr eingeschlossene Synovialkapsel bildet in ihrem Innern einige Falten, Schleimbänder, *ligg. mucosa*, welche von den beiden ersten Handwurzelknochen zu der erhabenen Linie zwischen den Gelenkflächen des *radius* gehen und zur Vergrösserung der die Gelenkschmiere absondernden Oberfläche dienen.

Cartilagio triangularis intermedia, ein dreieckiger Zwischenknorpel, nimmt seinen Platz zwischen dem Köpfchen der *ulna* und dem *os triquetrum* so ein, dass er mit seiner Spitze durch ein rundliches Band, *lig. subcruentum*, an den *processus styloideus ulnae* befestigt wird, die Basis dagegen mit dem knorpligen Ueberzuge der Gelenkfläche des *radius* verschmolzen ist. Dieser Knorpel hängt nach oben mit dem *lig. sacciforme*, unten mit dem *lig. capsulare carpi et cubiti* zusammen und bildet so eine Scheidewand zwischen beiden. Sein Nutzen ist, den Zwischenraum zwischen *ulna* und *carpus* auszufüllen und durch seine Nachgiebigkeit die Bewegungen der Hand zu erleichtern.

2) Verstärkungsbänder für das Kapselband des Handgelenks; es sind Bündel sehniger Fasern, welche über dem Kapselbande liegen und sich vom Vorderarme, sowohl an der Rücken-, wie

an der Hohlhandfläche, am Radial- und Ulnarrande, zur Hand erstrecken. Es sind:

α) *Lig. rhomboideum s. fibrosum dorsale*, Rückenhülfsband, läuft vom äussern Rande der *cavitas glenoidalis radii* schräg herab zur Rückenfläche des *os triquetrum*.

β) *Lig. accessorium obliquum et rectum Weitbrechtii s. fibrosum volare*, Hohlhand-Hülfsband. Es besteht aus mehrern Faserbündeln, die an der Volarfläche vom untern Ende des *radius* und dem *process. styloideus ulnae* entspringen und sich vereinigend an die oberste Reihe der Mitthandknochen anheften.

γ) *Lig. fibrosum radiale*, Speichenhülfsband, erstreckt sich vom *proc. styloid. radii* etwas schmäler werdend zur Radialfläche des *os naviculare*.

δ) *Lig. fibrosum ulnare*, Ellenbogenhülfsband, hängt am *proc. styloid. ulnae* und an der Ulnarfläche des *os triquetrum* fest.

V. Verbindungen der Handwurzelknochen unter einander.

Die *ossa carpi*, welche in 2 Reihen geordnet sind, werden durch straffe Bänder, welche entweder diese Reihen, oder die einzelnen Knochen unter einander verbinden, so vereinigt, dass jeder an und auf dem andern, mit dem er in Berührung steht, nur wenig hin und her gleiten kann (*amphiarthrosis*). So können sie auch an der Bewegung der Hand und Finger einen geringen Antheil nehmen, denn bei der *extensio* weichen sie an ihrer Volarfläche etwas von einander, treten aber an der Dorsalfläche näher zusammen; umgekehrt verhalten sie sich bei der *flexio*. Bei der Ausbreitung der Finger und bei starker Höhlung der Hand geben sie seitwärts etwas nach.

a) Bänder, welche beide Carpusreihen mit einander vereinigen (*articulatio binorum ordinum ossium carpi*).

1) *Lig. capsulare commune binorum ordinum ossium carpi*, ein kurzes, straffes Kapselband, welches von den 3 ersten Carpusknochen der obern Reihe zu den 4 Knochen der untern Reihe geht und durch über ihm liegende

2) Faserbänder, *ligg. fibrosa accessoria*, verstärkt wird. Dieses sind Bündel sehniger Fasern, welche von den Knochen der obern Reihe zu denen der untern gehen und nach ihrer Lage in ein *volare*, *dorsale*, *laterale*, *radiale* und *ulnare* getheilt werden können. Es sind:

α) *Lig. fibrosum carpi volare*, befindet sich an der Hohlhandfläche und geht vom *os triquetrum* und *naviculare* mit convergirenden Fasern schief zum *os capitatum* und *multangulum majus*.

β) *Lig. fibrosum carpi dorsale*, ist schwächer als das vorige und besteht aus queren und schiefen Fasern, die sich auf der Rückenfläche von den 3 obern zu dem obern Rande der 4 untern Carpusknochen erstrecken.

γ) *Lig. laterale externum s. radiale carpi*, geht von der äussern Fläche des *os naviculare* zu der des *os multangulum majus* herab.

δ) *Lig. laterale internum s. ulnare carpi*, entspringt von der innern Fläche des *os triquetrum* und setzt sich an das *os hamatum* und an die Basis dessen Hakens.

b) Bänder, welche die einzelnen Carpusknochen unter sich vereinigen, *ligg. ossium carpi propria s. interossea;* sie liegen entweder in der Hohlhand, *volaria*, oder auf dem Rücken, *dorsalia*, und sind, das Kapselband des *os pisiforme* ausgenommen, kurze, straffe Sehnenfasern, welche von einem *os carpi* zum andern herübergehen und nach diesen beiden Knochen ihren Namen erhalten. Es sind:

1) *Ligg. volaria ossium carpi propria:*

α) *Lig. capsulare ossis pisiformis*, v. d. *os triquetr.* zu dem Umfange der Gelenkfläche des *os pisif.* — β) *Lig. volare ossis pisiform. et hamati*, v. untern Theile des *os pisif.* zum obern Rande des Hakens *ossis hamat.* — γ) *Lig. volare ossis navicular. et capitati*, v. *tuberculum os navicul.* schräg zum *os capitat.* — δ) *Lig. volare ossis multangul. minoris et capitati.* — ε) *Lig. volare ossis lunati et triquetri.* — ζ) *Lig. volare ossis triquetri et capitati.* — η) *Lig. volare ossis capitati et hamati.* — ϑ) *Lig. volare triangulare ossis multanguli majoris et capitati*, entspringt breit am *os multangul. maj.* und endigt sich spitz am Höcker des *os capit.* —

2) *Ligg. dorsalia ossium carpi propria.* Ausser einer zarten Flechsenmembran, *membrana communis carpi dorsalis*, welche die Kapselmembran und den ganzen Carpus bis zur Mittelhand bedeckt, finden sich auf dem Rücken des *carpus* noch:

α) *Lig. dorsale ossis multanguli majoris et minoris.* — β) *Lig. dorsale ossis multanguli minoris et capitati.* — γ) *Lig. dorsale ossis capitati et hamati.*

VI. Verbindungen der Mittelhandknochen.

Die *ossa metacarpi* sind mit der untern Reihe der Handwurzelknochen so verbunden, dass nur eine sehr geringe Beweglichkeit möglich ist. Nur der Mittelhandknochen des Daumens kann sich frei am *os multangulum majus* bewegen; die übrigen *ossa metacarpi* sind auf ein geringes Hin- und Hergleiten bei den Bewegungen der Hand beschränkt. Beweglicher als die obern Enden dieser Knochen sind die untern (*capitula*) unter einander verbunden, denn sie können sich merklich von einander entfernen und so das Auseinandersperren der Finger begünstigen. Zugleich lassen sie sich bei der Hohlmachung der Hand über und unter einander verschieben, so dass sich das Köpfchen des 2. und 5. Mittelhandknochens auf der Volarfläche einander nähern, die des 3. u. 4. aber nach aussen gegen den Rücken hin heraustreten.

a) Bänder am obern Ende (*basis*) der Mittelhandknochen; dienen entweder zur Verbindung dieser Knochen unter einander, oder mit dem Carpus.

α) Bänder zur Vereinigung der Mittelhand mit der Handwurzel; liegen entweder auf dem Rücken oder in der Hohlhand und sind oberflächlichere und tiefe.

1) *Ligg. communia dorsalia ossium metacarpi s. carpea me-*

tacarpi dorsalia, erstrecken sich von der Rückenfläche der untern Handwurzelreihe mit senkrechten und schiefen Fasern zu derselben Fläche der Basis der Mittelhandknochen. Es sind:

lig. dorsale ossis multanguli majoris et metacarpi indicis; — lig. dors. os. multangul. minor. et metac. indicis; — lig. dors. os. multangul. minor. et 3. *metacarpi; — lig. dors. os. capitat. et* 3. *metacarpi; — lig. dors. os. capitati et* 4. *metacarpi; — lig. dors. os. hamati et* 4. *metacarpi; — lig. dors. os. hamati et* 5. *metacarpi.*

2) *Ligg. communia volaria ossium metacarpi s. carpea metacarpi volaria*, liegen in der Hohlhand und erstrecken sich von den untern Handwurzelknochen zu den obern Enden der Mittelhandknochen. Es sind:

lig. volare sublime ossis 2. *metacarpi*, geht vom Höcker des *os multangul. majus* zur Basis; — *lig. vol. profundum os.* 2. *metacarpi*, v. *os multangul. minus*; — *lig. volare sublime majus os.* 3. *metacarpi*, v. Höcker des *os navicul.*; — *lig. vol. sublime minus os.* 3. *metacarpi*, v. beiden *oss. multangul.*; — *lig. profundum vol. os.* 3. *metacarpi*, v. *os multangul. majus*; — *lig. volar. oss. hamati et* 3. *metacarpi*; — *lacertus reflexus lig. volaris recti ossis pisiform.*, entspringt v. d. Radialseite des Erbsenbeins, windet sich um den Haken des *os hamat.* und setzt sich an d. Basis *os.* 4. *metacarp.*; — *lig. vol. rectum ossis pisiform.* geht vom *os pisif.* zum 5. *os metacarp.*; — *lig. vol. os. hamati et* 5. *metacarpi.*

3) *Lig. capsulare ossis metacarpi pollicis*, ein schlaffes weites Kapselband, welches vom Umfange der Gelenkfläche am *os multangul. majus* (für den Daumen) entspringt und sich rings an der Basis des *os metacarpi pollicis* befestigt. Es wird unterstützt von den folgenden Hülfsbändern.

4) *Lig. accessorium ossis metacarpi pollicis dorsale, volare, radiale* und *ulnare*. Dies sind 4 Faserbündel, welche aus senkrechten Fasern bestehen und über dem vorigen Kapselbande vom *os multangulum majus*, jedes an seiner Fläche (auf dem Rücken, Hohlhand, an der innern und äussern Seite), zur Basis des 1. Mittelhandknochen laufen.

β) **Bänder, welche die Mittelhandknochen an ihrer Basis unter einander vereinigen.**

1) *Ligg. capsularia ossium metacarpi*, umgeben die seitlichen, an der Basis befindlichen und sich an einander anlegenden Gelenkflächen des 2. — 5. Mittelhandknochen.

2) *Ligg. baseos metacarpi*, sind quere Bänder, welche vom obern Ende des einen Mittelhandknochens zum andern herübergehen. Nur zwischen Daumen und Zeigefinger befindet sich kein solches Band; sie liegen also in 3 Zwischenräumen und sind *volaria*, *dorsalia* und *lateralia*, letztere liegen in dem Raume zwischen den beiden erstern Arten.

b) **Bänder zwischen den untern Enden der Mittelhandknochen.**

1) *Ligg. capitolarum ossium metacarpi*, sind 3 breite, feste Bänder, welche in der Hohlhandfläche von der äussern Seite des einen Köpfchens eines *os metacarpi* zur innern des nächsten quer herübergespannt sind; zwischen Daumen und Zeigefinger fehlt ein solches Band. Sie fügen sich an die Sehnenscheiden der Fingerbeuger an und dienen den *mm. lumbrical.* und *inteross.* zur Anlage.

VII. Fingergelenke.

Alle Finger, den Daumen ausgenommen, sind durch ihre am obern Ende ausgehöhlte 1. Phalanx so mit dem kugligen Köpfchen der Mittelhandknochen verbunden, dass ihnen Bewegungen nach allen Richtungen hin (*arthrodia*) gestattet sind. Da an dem Daumen zwischen seinem Mittelhandknochen und dem *os multagul. majus* ein ganz freies Gelenk gebildet war, so ist es zwischen seiner 1. Phalanx und dem *os metacarpi* nicht mehr nöthig und es findet sich hier ein Charniergelenk. Unter den Bewegungen der Finger ist die gegen die Hohlhand hin, die Beugung, die stärkste, die Ausstreckung dagegen die beschränkteste; etwas freier als die letztere sind die Seitenbewegungen, vermöge welcher jeder Finger vom andern abgezogen, *abductio*, oder an den andern angezogen, *adductio*, werden kann.

Die Gelenke zwischen der 1. und 2. und zwischen der 2. und 3. Phalanx sind Charniergelenke (*ginglymus*), denn die zusammenstossenden Gelenkflächen und die straffen Bänder lassen nur eine Beugung und Streckung zu. Zur Vereinigung der einzelnen Fingerglieder dienen Kapsel- und Seitenbänder.

1) *Ligg. capsularia digitorum*, umfassen die sich an einander bewegenden Gelenkflächen locker und erstrecken sich vom untern Ende des einen Gliedes zum obern des andern. An der Rückenfläche sind sie besonders schlaff und erstrecken sich hier etwas weiter zum Körper des Knochens, so dass sich noch ein Theil des nicht überknorpelten Endes in der Kapsel befindet. Sie werden durch die Flechsen und Scheiden der Fingerbeuger und Strecker verstärkt und an ihrer Volarfläche liegen noch besonders Querfasern, welche länglich viereckige Bündel bilden und den Namen *ligg. interna phalangum* erhalten haben.

2) *Ligg. lateralia s. accessoria phalangum*, Seitenbänder, wovon eins am *latus radiale*, das andere am *ulnare* liegt, erstrecken sich aus der rauhen *impressio lateralis* des untern Endes einer Phalanx herab zum *tuberculum laterale* des obern Endes des folgenden Gliedes. Sie sind am 2. und 3. Fingergelenke besonders straff angespannt, um alle Seitenbewegung zu verhindern.

D. Bänder der untern Extremität.

I. Verbindung des Oberschenkels mit dem Becken, Hüftgelenk, articulatio coxae.

Durch dieses Gelenk, welches das gebrauchteste am ganzen Körper ist, wird sowohl dem Oberschenkel Beweglichkeit gegen den Rumpf, als

auch diesem bei Fixirung des Schenkels Bewegung gegen den Schenkel gestattet. Es wird hier der kuglige Kopf des Oberschenkels so von der entsprechenden Pfanne umfasst, dass sich beider Flächen überall berühren, wodurch dieses Gelenk bedeutende Beweglichkeit zugleich mit grosser Festigkeit erhielt, indem sich die beiden Kugelflächen nicht um eine einzige Axe, sondern um alle durch den Mittelpunkt gehenden geraden Linien als Axen drehen lassen. Eine solche Vorrichtung nennt man Nuss und dieses Gelenk wird desshalb als Nussgelenk, *enarthrosis*, bezeichnet. Weil aber der Schenkelkopf die Pfanne, welche noch durch einen knorpligen Ring (*labrum cartilagineum*) vertieft wird, völlig ausfüllt, denn die *fovea acetabuli* ist ganz von Fett geschlossen, so kann nicht leicht Veranlassung zur Verrenkung gegeben werden, da der Kopf des Schenkels an allen Stellen und bei allen Bewegungen einen sichern Stützkunkt findet; auch ist hierdurch der heftige Druck des Schenkelkopfes gegen einzelne Punkte der Pfanne aufgehoben. Ausserdem mässigen noch durch ihre Elasticität die Knorpelschichten, welche beide Gelenkflächen überziehen und aus senkrecht gegen diese Flächen gerichteten, nicht ihnen parallel laufenden Fasern bestehen, die etwa vorkommenden Erschütterungen. Da, wo der Druck zwischen beiden Flächen am grössten, ist auch der knorplige Ueberzug am dicksten, gegen den Rand hin nimmt er an der Dicke ab. — Ausser diesem sichern Baue wird das Hüftgelenk noch durch feste Bänder und kräftige Muskeln geschützt, denen der Druck der athmosphärischen Luft von aussen auf den Schenkelkopf, welcher dadurch gleich einem Stempel in einer Pumpe oder Spritze in der luftdicht geschlossenen Pfanne festhalten wird, nicht wenig beisteht.

1) *Labrum cartilagineum acetabuli*, ist ein faser-knorpliger, ungefähr 4''' hoher Ring, von dreieckiger Form im Querdurchschnitte, der mit 2 Kanten fest an den Rand der Pfanne angewachsen, mit seinem 3. freien und scharfen Rande aber nach innen gewandt ist, so dass er den Schenkelkopf ringsum fest umfasst und dessen Austritt hindert, der Beweglichkeit desselben aber wegen seiner Elasticität trotzdem nicht hinderlich ist. Er verhindert wie ein Ventil nebenbei noch das Eindringen äusserer Flüssigkeiten und Membranen in die Pfanne. Dieser Ring, dessen Fasern parallel dem Pfannenrande laufen, ist auch über die *incisura acetabuli* hinweg gezogen, welche unter ihm noch durch ein *lig. transversum* bis auf ein kleines Loch geschlossen wird, durch welches Gefässe eindringen.

2) *Lig. capsulare femoris*, ist, obgleich weit und so den freien Bewegungen günstig, doch das festeste und stärkste Kapselband, und wird von länglichen, über einander liegenden, schief herabsteigenden Faserschichten gebildet, die oben am Umfange der Pfanne entspringen, über das Gelenk hinweggehen und sich am Halse, hinten bis zum untern Theile desselben, vorn bis zur *linea intertrochanterica anterior* erstrecken. Nicht an allen Stellen ist dieses Band gleich stark, sondern zeigt auch 3 dünne Stellen, welche sich da finden, wohin das Gelenk nicht heftigen Stössen ausgesetzt ist, also besonders in der Nähe des Pfannenrandes und an der untern Seite, so z. B. dicht an

der *incisura* und weiter nach vorn von dieser. Am dicksten ist es vorn und oben, wo es die ganze vordere obere Seite des Halses bedeckt und die hier liegenden Bündel im Dreieck beisammen liegen, dessen Spitze über dem obern Theile des Pfannenrandes dicht unter der *spina ilei anterior inferior* festgewachsen ist, die Basis dagegen sich zwischen Hals und *trochanter major* und von da abwärts längs der *linea intertrochant. anterior* befestigt. Etwas dünner ist es da, wo es sich nach aussen über den Kopf und Hals ausbreitet. Als Verstärkungsband kann man noch einen Theil dieses *lig. capsulare* besonders als

zona orbicularis, Ringband des Schenkelhalses, bezeichnen, welches seinen Ursprung von der *spina ilei anterior inferior* nimmt und sich dann in 2 Schenkel theilt, welche um den Rand des Halses nach vorn und hinten ringförmig herumgehen und sich unten mit einander vereinigen. Zu ihm gehen noch Verstärkungsfasern vom *ram. horizontalis pubis* und von der Stelle, wo der *m. obturator externus* in der Rinne des *os ischii* hin- und hergleitet.

Vom Kapselbande eingeschlossen liegt im Hüftgelenke eine

Synovialkapsel, ein überall geschlossener Sack, der mit der innern Fläche des Kapselbandes fest verbunden ist. Sie hängt an der, die Pfanne auskleidenden Knorpelscheibe fest, setzt sich am *lig. capsulare* bis zum Schenkelhalse fort und schlägt sich dann auf den Kopf um. Bei ihrem Umschlagen bildet sie Fältchen, *plicae s. frenula*, kleine beutelförmige Verlängerungen, welche Gelenkdrüschen zwischen sich einschliessen. Nur der Theil von ihr, welcher die Gelenkflächen selbst überzieht, ist gefässlos, dagegen ist der freie Theil, so wie die Fältchen und Duplicaturen am Halse und an der *fovea acetabuli* mit einem sehr feinen dichten Gefässnetze versehen, welches die Synovia absondert. Dieser gefässreiche Theil ist sammetartig, mit sehr feinen, zottenförmigen Fältchen besetzt. Bisweilen communicirt das Innere dieser Kapsel mit der *bursa iliaca*, welche dicht unter dem *ram. horizontalis ossis pubis* liegt, wo der *m. iliacus internus* und *psoas* darüber hinweggehen.

3) *Lig. teres s. rotundum ossis femoris*, das runde oder Schenkelband, geht mitten durch das *acetabulum* und ist auf diesem Wege von einer Scheide der Synovialkapsel umgeben. Es ist mit seinem obern ziemlich ausgebreiteten, dreieckigen Theile in der *fovea acetabuli* befestigt, steigt allmälig rundlicher werdend fast senkrecht zum Schenkelkopfe hinauf und heftet sich an die hier für ihn bestimmte Grube. An seinem Ursprunge wird es von viel Gelenkfett und einer adipösglandulösen Masse umhüllt, in welche es sich bei Berührung der Gelenkflächen eindrückt und so nicht hemmt. Es dient zur Einschränkung einiger Bewegungen des Schenkels (Adduktion) und verhindert das Ausweichen desselben, nur nicht nach der Seite, an welcher es in der Pfanne befestigt ist. Auf ihm soll der Körper, wie der Wagen auf der Feder, ruhen können; es leitet auch die Ernährungsgefässe zum Schenkelkopfe.

II. Verbindung des Oberschenkels mit dem Unterschenkel, Kniegelenk, articulatio genu.

Das untere Gelenkende des Oberschenkels und das obere des Unter-

schenkels sind so construirt, dass sich die eine Gelenkfläche auf der andern wie eine Wiege bewegen kann, wodurch sich dieses Gelenk bedeutend von den übrigen Charniergelenken unterscheidet, obgleich dadurch derselbe Zweck (Beugung und Streckung) erreicht wird. Ausser der *flexio* und *extensio* (welche im Mittel 145° beträgt) ist nun aber auch noch eine beschränkte *pro-* und *supinatio* möglich (bei Leichen im Mittel 39°), die nicht, wie am Vorderarme, zwischen den Knochen des Unterschenkels statt findet, sondern so bewerkstelligt wird, dass sich die *tibia* im Kniegelenke etwas um ihre Längenaxe drehen kann. Dies ist aber nur bei gebeugtem Kniee und in sehr geringem Grade möglich, dagegen während der Streckung des Unterschenkels, wo die Bänder fest angespannt sind, ganz unmöglich. Diese Construktion des Kniegelenkes ist zur Sicherung des Körpers im Stehen und Gehen, wobei es Festigkeit und Steifigkeit braucht, von bedeutendem Nutzen und wird durch Bänder, Knorpel und Kniescheibe begünstigt.

1) *Lig. capsulare genu*, das Kapselband des Kniegelenks, ist ein weiter, schlaffer Sack, welcher die Condylen des Oberschenkels und der *tibia* einhüllt. Die obere Befestigung befindet sich vorn einige Linien oberhalb der überknorpelten Fläche der Condylen des *os femoris*, seitlich und hinten dicht an dieser. Von hier erstreckt sich dieses Band abwärts zur *tibia*, sich auf diesem Wege an die Ränder und innere Fläche der Kniescheibe und an den äussern convexen Rand der Zwischenknorpel anheftend. Unten am Unterschenkel befestigt es sich dann am ganzen Umfange der Gelenkfläche der *tibia*. Das *lig. capsulare* ist nicht an allen Stellen von gleicher Stärke und wird erst von Aponeurosen nahegelegener Muskeln verstärkt. Vorn ist es am weitesten und dünnsten, stärker an den Seiten und am festesten und kürzesten am hintern Theile, um die zu starke Ausdehnung zu hindern, die Beugung aber zu begünstigen. Bei ausgestrecktem Unterschenkel ist der vordere weitere Theil erschlafft und der hintere angespannt; bei der Beugung verhält es sich umgekehrt. An der hintern Fläche dieses Bandes dient zur Verstärkung das

Lig. poplitaeum s. posticum genu, ein platter sehniger Streif, welcher vom *condylus externus femoris* schräg nach innen unter dem *condylus internus tibiae* zum innern Rande des obern Endes dieses Knochens herabsteigt. — In der Höhle des Kapselbandes liegen:

Cartilagines semilunares s. lunatae s. falcatae, Zwischenknorpel des Kniegelenks, 2 halbmond- oder sichelförmige 4''' breite Knorpel, deren untere auf der *tibia* ruhende Fläche mässig erhaben, die obere aber, den Condylen des Oberschenkels entsprechende, concav ist. Ihr äusserer, convexer, 2''' hoher Rand hängt mit dem *lig. capsulare* zusammen und ist weit dicker, als der innere concave, welcher gegen die *eminentia tibiae* gewandt ist. Vorn und hinten werden sie allmälig dünner, fast häutig und laufen in ein vorderes und hinteres Horn aus.

Der innere Knorpel ist der grössere, seine Krümmung etwas

flacher, hängt durch sein vorderes Horn mit dem *lig. alare internum* zusammen und befestigt sich in der Grube vor der *eminentia media*. Das hintere Horn wird vom *lig. cruciatum posticum* bedeckt und heftet sich in die Grube hinter der *eminentia*.

Der äussere, kleinere und stärker gekrümmte Knorpel hängt mit seinem vordern Horne in der rinnenförmigen Vertiefung zwischen den Spitzen der *eminentia* fest und mit dem *lig. cruciatum anticum* und *alare externum* zusammen. Sein hinteres Horn läuft in 2 Spitzen aus, von welchen die eine an die Grube hinter der *eminentia* befestigt ist, die andere aber in ein rundliches Band übergeht, welches sich mit dem *lig. cruciatum posticum* an der äussern Fläche des innern *condylus ossis femoris* festsetzt.

Die vordern Hörner beider Knorpel hängen unter einander durch das

lig. transversale commune cartilaginum semilunarium zusammen; ein schmales Querband, welches sich vom innern Rande des vordern Hornes des einen Knorpels zu derselben Stelle des andern quer herüber erstreckt. Es wird vom *lig. mucosum* bedeckt und hängt mit diesem zusammen.

Der Nutzen dieser Knorpel ist: 1) Sie dienen zum Verschlusse des Gelenks, denn da sich die Gelenkflächen nur in wenig Punkten berühren und übrigens grosse Lücken lassen, die bei der Bewegung fortwährend verrückt werden, so könnten sich häutige Theile leicht einklemmen. 2) Sie vertiefen die Gelenkgruben der *tibia* vermöge ihrer Gestalt und hindern so das leichtere Ab- und Ausgleiten der Condylen des Oberschenkels. — 3) Sie vertheilen den Druck beim Gehen nnd Stehen auf eine grössere und elastische Fläche, wodurch die Vibrationen, welche sich durch die Unterschenkelknochen zum Kniegelenke fortpflanzen, geschwächt werden, ohne die Bewegungen des Ober- und Unterschenkels gegen einander zu hindern. — 4) Sie vertheilen die Spannung der Bänder bei der Bewegung gleichmässig, weil sie ihnen, wenn sie gespannt sind, nachgeben, sie aber bei der Erschlaffung mit geringer Kraft spannen, indem sie durch ihre Elasticität die Knochen aus einander zu treiben streben. Sie verhindern dadurch das Wackeln der Knochen.

Die Synovialkapsel, welche vom Kapselbande eingeschlossen wird, überzieht nicht nur die Gelenkflächen des Oberschenkels, der *tibia* und der *patella*, sondern auch die obere und untere Fläche der Knorpel und bildet allenthalben beutelförmige Verlängerungen, zwischen welchen sich Fettanhäufungen und Gelenkdrüschen befinden und welche die Reibung verhindern. Zwei grössere Einstülpungen sind die Flügelbänder,

lig. alare externum s. minus und *internum s. majus*, welche vom untern und seitlichen Rande der Kniescheibe und dem vordern Rande der Zwischenknorpel anfangen und, nach innen in die Gelenkhöhle hinein gegen einander convergirend, sich zum

lig. mucosum vereinigen. Dieses ist ein rundlicher mit vielem Fette besetzter Strang, der sich im hintern Theile der *fossa intercondyloidea* des Oberschenkels festsetzt und die Gelenkhöhle in eine rechte und linke Hälfte scheidet.

Auch zwischen äussere Theile macht die Synovialkapsel Fortsetzungen, so vorn nach oben zwischen Gelenk und die gemeinschaftliche Sehne der

Extensoren des Unterschenkels; — an der äussern Seite nach hinten zwischen Gelenk und Sehne des *m. poplitaeus;* — an der äussern Seite ferner zwischen Sehne des *poplitaeus* und das *lig. laterale externum;* hinten umgiebt sie die Sehne des *m. poplitaeus.* — An dieser Kapsel ist auch nur der freie Theil gefässreich und sondert Synovia ab, nicht der an den Knochen anhängende.

2) *Ligg. cruciata genu*, die Kreuzbänder, sind 2 sich in ihrem Verlaufe durchkreuzende Bänder, ein vorderes und ein hinteres, welche sich in der Höhle des Kniegelenkes selbst befinden und sich vom Oberschenkelknochen zur *tibia* erstrecken. Sie entspringen mit ihren Fasern an den innern, der Kniekehle zugekehrten Seiten der Condylen des Oberschenkelknochens, aber nicht in der horizontal liegenden Axe derselben, sondern excentrisch in einer Linie. Alle Punkte dieser Linie beschreiben daher, wenn die Condylen sich auf der *tibia* bewegen, Kreise um jene Axe, so dass wenn der eine Endpunkt der Ansatzlinie herab-, der andere hinaufsteigt und folglich das eine Bündel erschlafft, während sich das andere anspannt.

Lig. cruciatum anticum liegt zunächst hinter der Kniescheibe, ist kürzer und dünner als das hintere und steigt von der innern gegen die *fossa intercondyloidea* gekehrten Fläche des *condylus externus* schief nach vorn und innen zu der Grube vor den Hügeln der *eminentia media* herab, zwischen deren beiden Spitzen es sich in einer winkelförmig gebrochenen Linie fesstetzt. Der eine Schenkel dieser Linie geht von hinten nach vorn, der andere von rechts nach links, so dass das Band wieder in ein hinteres und vorderes zerfällt. Ersteres ist unten schmal und wird nach oben gegen den *condylus* breit; letzteres ist unten breit und wird oben schmal; bei der Beugung des Knies winden sich beide Portionen um einander.

Lig. cruciatum posticum, ist länger und stärker als das vorige, entspringt von der äussern, gegen die *fossa intercondyloidea* gewendeten Fläche des *condylus internus femoris* und läuft schräg nach hinten und einwärts gegen den hintern Rand der *tibia*, wo es sich in der Grube zwischen den Condylen der *tibia* hinter der *eminentia media* festsetzt. Es besteht ebenfalls aus 2 Portionen, wovon die hintere oben breit und unten schmal ist, die vordere sich umgekehrt verhält.

Nutzen der Kreuzbänder. Sie verhindern die Abweichung und Verschiebung des *os femoris* und der *tibia* an einander vorzüglich bei der Beugung, wo es die *ligg. lateralia* nicht können. In gebogener Lage ist das vordere fast ganz schlaff, das hintere gespannt; beim allmäligen Strecken erschlaffen die einzelnen Bündel des hintern Bandes nach und nach von hinten nach vorn, die des vordern beginnen dagegen sich zu spannen, je mehr der Unterschenkel gestreckt wird, bis endlich bei vollzogener Streckung das hintere schlaff und das vordere gespannt ist. Bei zu starker Extension spannt sich auch das hintere wieder an. Durch diese successive Spannung beider Kreuzbänder werden die Condylen bei *flexio* und *extensio* genöthigt, auf der Fläche der *tibia* vor- und rückwärts zu rollen; das *anticum* nöthigt die Condylen bei der *extensio* vor-, das *posticum* bei der *flexio* rückwärts zu rollen. — Die Drehung des *os femoris* auf der *tibia* hindern sie besonders nach aussen, indem sie alsdann gegen einander gedrängt werden; mehr gestatten sie dieselbe nach innen, wobei sie sich von einander entfernen.

3) *Ligg. lateralia genu*, die **Seitenbänder**, sind 3 Bänder, welche zu beiden Seiten des Kniegelenks an der äussern Fläche des Kapselbandes liegen und sowohl alle Verschiebung der Knochen, bei der Extension, als auch die Aufdrehung der *ligg. cruciata* hindern. Sie sind nicht immer straff angespannt, sondern in gebogener Lage des Knies schlaff und gestatten dann die Drehung der *tibia* um ihre Längenaxe, bei der Streckung werden sie straff und hindern dann diese *rotatio*. An der äussern Seite des Kniegelenks befinden sich 2 solcher Bänder, an der innern nur 1.

α) *Lig. laterale internum* liegt bei ausgestrecktem Unterschenkel senkrecht von der Rauheit des *condylus internus femoris* herab zum *internus tibiae*, unter welchem es sich am obersten Theile des innern Randes derselben festsetzt. Es ist das stärkste und breiteste dieser Bänder, oben spitz, in seinem Verlaufe mit dem Kapselbande verwachsen und wird nach unten allmälig breiter; es wird von den Sehnen des *m. sartorius, gracilis, semitendinosus* bedeckt und vermischt sich nach vorn mit der Aponeurose des *m. vastus internus*. Wegen der Breite seines untern Endes spannen sich seine Bündel bei der Extension nicht auf einmal, sondern nach einander.

β) *Lig. laterale externum longum*, ist weit kürzer und schmäler, aber viel dicker und rundlicher, als das vorige. Es entspringt von der *tuberositas* des *condylus externus femoris*, geht bei ausgestrecktem Kniee schief nach hinten herab und heftet sich an die äussere rauhe Fläche des *capitulum fibulae*. Wenn das Knie gebogen wird und der *condylus externus* auf der *tibia* rückwärts rollt, so kommt sein Ursprungs- und Befestigungspunkt näher zusammen, senkrecht über einander und das Band wird deshalb erschlafft. Auch spannen sich und erschlaffen seine Bündel gleichzeitig, wesshalb der *condylus externus* eine etwas freiere Bewegung hat.

γ) *Lig. laterale externum breve*, dient zur Verstärkung des Kapselbandes, ist dünner und kürzer als das vorige und entspringt hinter und etwas über diesem vom untern hintern Theile der äussern Fläche des *condylus femoris externus*, oder auch nur vom *lig. capsulare*. Es steigt von hier schief zur obern und hintern rauhen Stelle des *capitulum fibulae* herab.

4) *Lig. patellae*, das **Kniescheibenband**, ist die Vereinigung der Enden der Ausstreckemuskeln des Unterschenkels (*m. rectus femoris, cruralis, vastus externus* und *internus* zu einer starken Sehne (*tendo extensorum communis*), die über die vordere Fläche der Kniescheibe, an welcher sie fest anhängt, wegläuft und sich vom untern Rande derselben (als *lig. patellae*) zur *tuberositas tibiae* erstreckt, wo sie angeheftet ist. Diese Sehne ist insofern ein Band, als sie die *patella* an die vordere Fläche des Kniegelenks und an die *tibia* befestigt.

III. Verbindung der Unterschenkelknochen unter sich.

Das Schien- und Wadenbein sind nicht so beweglich wie die Knochen des Unterarmes mit einander verbunden, sondern die *fibula* wird oben und unten durch sehr straffe Bänder an die *tibia* so geheftet, dass nur ein ganz schwaches Zurückweichen das *capitulum fibulae* nach aussen möglich wird, was mehr Nachgiebigkeit als Gelenkigkeit genannt werden kann.

a) Am obern Ende der *fibula*:

1) *Lig. capsulare capituli fibulae*, ein enges, kurzes, straffes Kapselband, welches am Köpfchen des Wadenbeins und an der Gelenkfläche des *condylus externus tibiae* befestigt ist und noch durch sehnige Querfasern verstärkt wird, die vom *condylus externus tibiae* zum Köpfchen laufen.

b) Zwischen den Körpern der *tibia* und *fibula:*

2) *Lig. s. membrana interossea cruris*, Zwischenknochenband, ist eine sehnige Haut, welche den Zwischenraum zwischen den beiden Unterschenkelknochen ausfüllt und vom äussern Rande der *tibia*, mit ihren Fasern schräg aus- und abwärts laufend, hierüber zum innern Rande der *fibula* gespannt ist. Dieses Band ist glatt, dünn, oben breiter als unten und hat unterhalb des Köpfchens der *fibula* eine grosse Lücke zum Durchgange der *art.* und *ven. tibialis antica*, etwas tiefer aber mehrere kleinere Löcher für Gefässzweige. Es dient weniger zur Verbindung der Knochen, als zum Anheftungspunkt für Muskeln des Fusses und der Zehen.

c) Am untern Ende der Unterschenkelknochen: äussere Knöchelbänder, *ligg. malleoli externi.*

3) *Lig. tibio-fibulare anticum superius s. malleoli externi anticum superius*, entspringt von dem Höcker an der vordern Seite der *incisura peronaea* und zieht sich, breiter werdend, schief abwärts zu dem vordern abgerundeten Winkel des äussern Knöchels an der *fibula.*

4) *Lig. tibio-fibulare anticum inferius*, liegt gleich unter dem vorigen, ist schmaler und rundlicher und erstreckt sich, zum Theil vom Kapselbande des Fusses bedeckt, vom vordern untern Rande des Einschnitts zu dem vordern Höcker des äussern Knöchels.

5) *Lig. tibio-fibulare posticum superius s. malleoli externi posticum superius*, ist von den hintern äussern Knöchelbändern des breitere und geht vom hintern Höcker der *incisura peronaea* abwärts zum hintern Höcker des *malleolus externus.*

6) *Lig. tibio-fibulare posticum inferius*, ist schmäler und rundlicher als das vorige, liegt unmittelbar unter diesem, nur durch Fett von ihm getrennt und wird zum Theil vom Kapselbande das Fusses überzogen. Es entspringt vom untern Theile des hintern Randes der *incisura peronaea* und setzt sich unter dem hintern Höcker des äussern Knöchels fest, so dass es gleich über dem obern äussern Winkel des *astragalus* ausgespannt ist.

IV. Fussgelenk, articulatio pedis s. tali.

Das eigentliche Fussgelenk findet sich zwischen dem *astragalus* und Unterschenkel, so dass ersterer mit seinem obern convexen Theile in der Gelenkgrube des letztern aufgenommen und seitlich von den Knöcheln eingeschlossen wird. Wegen dieses Baues der Knochen gleicht dieses Gelenk mehr einem Charniergelenke, indem die Beugung und Streckung des Fusses

bedeutend begünstigt ist, die Ab- und Adduktion aber durch die Knöchel sehr behindert. Desshalb findet sich nun zwischen *astragalus* und *calcaneus* eine etwas freiere Beweglichkeit, als zwischen den übrigen Fusswurzelknochen vor, durch welches hauptsächlich die *ab*- und *adductio* geschieht; die *rotatio* (20° 5) wird von beiden Gelenken gemeinschaftlich ausgeführt. So ist durch diese beiden Gelenke eine beschränkte *arthrodia* entstanden; bei der *flexio* (78° 2) nähert sich der Rücken des Fusses der vordern Fläche des Unterschenkels und die Ferse wird abwärts gezogen; die *extensio* ist die Bewegung, wobei die Ferse in die Höhe und die Zehen abwärts gegen den Boden gezogen werden; die *adductio* (42° 0) geschicht bei hängendem Unterschenkel so, dass die Fusssohle gegen die innere Seite und der innere Fussrand aufwärts gewendet wird; die *abductio* ist beschränkter, wobei die Fusssohle nach aussen und der äussere Rand des Fusses etwas erhoben wird.

1) *Lig. capsulare articuli pedis s. tarsi*, Kapselband des Fussgelenks, umgiebt die sich berührenden Gelenkflächen, entspringt oben an der Gelenkfläche des Unterschenkels und setzt sich an den Körper des *astragalus*. Seine innere Fläche gränzt an eine Synovialkapsel, die äussere ist rauh und mit vielem Fette besetzt. Dieses dünne Kapselband wird von den folgenden Seitenbändern verstärkt.

2) *Lig. deltoideum s. laterale internum*, dreieckiges inneres Seitenband, entspringt mit seinem schmalern Theile vom ganzen untern Rande des innern Knöchels und steigt, immer breiter werdend, zur innern Fläche des *astragalus*, *calcaneus* und mit seinen vordern Fasern bis zum *os naviculare* herab.

3) *Lig. laterale anterius internum*, besteht aus senkrechten Fasern, welche vom vordern Rande der untern Fläche des Schienbeins schief auswärts zur rauhen Grube des *astragalus* und Rückenfläche des *os naviculare* herablaufen.

4) *Lig. fibulare tali anticum s. laterale externum anterius*, erstreckt sich vom vordern Rande des äussern Knöchels schräg nach innen und vorn zur äussern Fläche des Halses des *astragalus*.

5) *Lig. fibulare tali posticum s. laterale externum posterius superficiale*, geht aus der Grube vom hintern untern Rande des äussern Knöchels schief nach innen und hinten abwärts zur hintern Fläche des *corpus astragali*, um sich an dessen Höcker festzusetzen.

6) *Lig. fibulare tali posticum profundum*, liegt über dem vorigen dicht auf dem Kapselbande und läuft von der innern Fläche des äussern Knöchels schief zur hintern Fläche des *astragalus*.

7) *Lig. fibulare calcanei s. laterale externum medium s. perpendiculare*, ein schmales, festes, rundliches Band, welches von der Mitte des untern Randes des äussern Knöchels senkrecht und sich etwas ausbreitend zur äussern Fläche des *calcaneus* gespannt ist.

V. Bänder zur Vereinigung der ossa tarsi unter einander.

Die Fusswurzelknochen, welche mit Flächen von verschiedener Richtung

und Gestalt in einander greifen, besitzen solche starke und straffe Befestigungsmittel, dass nur ein geringer Grad von Verschiebung an einander möglich wird, welche nur zwischen *astragalus* und *calcaneus* etwas freier ist. Die Bänder, welche 2 oder mehrere Fusswurzelknochen unter einander vereinigen, sind entweder Kapselbänder, oder über diese zur Verstärkung hingezogene Faserbänder, welche nach ihrer Lage *dorsalia*, *plantaria* oder *lateralia* genannt werden.

1) *Ligg. capsularia tarsi propria*, sind kurze straffe Kapseln, welche an den sich berührenden Gelenkflächen angeheftet sind; sie sind entweder für 2 oder mehrere Knochen zugleich bestimmt, als:

α) *lig. capsulare astragalo-calcaneum*; — *β*) *lig. capsul. astragalo-naviculare*; — *γ*) *lig. capsul. calcaneo-cuboideum*; — *δ*) *lig. capsul. inter os naviculare et ossa cuneiformia*; — *ε*) *lig. capsul. commune s. astragalo-calcaneo-cuboideum.*

2) *Ligg. auxiliaria s. tarsi propria*, Hülfsbänder, sind kurz und straff von einem Knochen, entweder auf der Rücken- oder Fusssohlen- oder Seitenfläche, zum andern herübergezogen.

a) *Ligg. tarsi propria dorsalia*, eigenthümliche Rückenbänder der Fusswurzelknochen.

α) *Apparatus ligamentosus sinus tarsi*, besteht aus 4—6 sehnigen Bündeln, zwischen denen Fett angehäuft ist und die sich in der Grube des *tarsus*, vom *calcaneus* zum *astragalus* gespannt, befinden. — *β*) *Lig. dorsale astragalo-naviculare*; — *γ*) *lig. dorsale calcaneo-naviculare*; — *δ*) *lig. dors. calcaneo-cuboideum*; — *ε*) *lig. dors. cuboideo-naviculare*; — *ζ*) *lig. dors. inter os naviculare et* 1. *os cuneiforme*; — *η*) *lig. dors. inter os naviculare et* 2. *os cuneiforme*; — *ϑ*) *lig. dors. inter os navicul. et* 3. *os cuneiforme*; — *ι*) 3 *ligg. dors. inter os cuboideum et* 3 *ossa cuneiformia.*

b) *Ligg. tarsi propria plantaria*, eigenthümliche Fusssohlenbänder der Fusswurzelknochen.

α) *Lig. plantare calcaneo-cuboideum longum s. infimum, medium s. obliquum* und *summum s. rhomboideum.* — *β*) *Lig. plant. calcaneo-naviculare cartilagineum* (*trochlea cartilaginea tarsi*, an welche sich der *m. tibialis posticus* ansetzt), *planum* und *teres.* — *γ*) *Lig. plant. cuboideo-naviculare transversale*; — *δ*) *lig. plant. inter os naviculare et* 1. *cuneiforme*; — *ε*) *lig. plant. inter os cuboideum et* 3. *cuneiforme.*

c) *Lig. tarsi propria lateralia*, eigenthümliche Seitenbänder, sind kurze Faserstreifen, welche in der Tiefe unter den *ligg. dorsal.* und *plantar.* liegen und sich, entweder an der äussern (*peronaea*) oder innern Seite (*tibialia*), in den Zwischenräumen zwischen 2 Fusswurzelknochen befinden.

α) *Lig. latum ossis* 3. *cuneiformis et cuboidei*; — *β*) *massa cartilaginosa cuboideo-navicularis*; — *γ*) *ligg. lateralia ossium cuneiformium.*

VI. Bänder der Mittelfussknochen.

Die Verbindung der Mittelfussknochen mit der Fusswurzel und unter sich, geschieht durch straffe Bänder, welche eine nur geringe Beweglichkeit zulassen, so dass sie nur einen sehr geringen Antheil an den Bewegungen der mit ihnen verbundenen Knochen nehmen können. So bewegen sie sich, wenn die Zehen stark gebogen werden, ein

wenig nach der Fusssohle, wenn sie stark ausgedehnt werden, etwas nach dem Rücken, wobei ihre *superficies tarseae* an den *tarsus* ab- und aufwärts gleiten. Bei der *abductio* des Fusses bewegen sie sich etwas nach der äussern, bei der *adductio* nach der innern Seite, wobei ihre Basis an dem Tarsus aus- und einwärts gleitet und sich ihre Seitenflächen an der Basis an einander verschieben. Bei der Ausstreckung der Zehen werden sie ein wenig von einander, so weit es ihre Bänder gestatten, gezogen.

a) Bänder zur Verbindung der *ossa metatarsi* und *tarsi.*

1) *Ligg. capsularia* sind nur 3:
α) *zwischen* 1. *os cuneiforme* und *os metatarsi hallucis;* — *β)* zwischen 3 *oss. cuneiform.* und 2. und 3. *os metatarsi;* — *γ)* zwischen *os cuboideum* und 4. und 5. *os metatarsi.*

2) *Ligg. dorsalia tarsi et metatarsi*, gehen von der Rückenfläche der Basis der Mittelfussknochen zu den entsprechenden Fusswurzelknochen.

3) *Ligg. plantaria tarsi et metatarsi*, verhalten sich wie die vorigen, nur liegen sie an der *superficies plantaris.*

4) *Ligg. lateralia s. interossea tarsi et metatarsi*, liegen in der Tiefe zwischen Mittelfuss- und Fusswurzelknochen, aber nicht immer zwischen den sich entsprechenden Knochen.

b) Bänder zwischen den hintern Enden der Mittelfussknochen, *ligg. baseos metatarsi*, sind:

1) *dorsalia*, 2) *plantaria* und 3) *lateralia;* von jeder Art 3 Stück, weil sie zwischen dem 1. und 2. Mittelfussknochen fehlen. Sie laufen von einem hintern Ende zum andern quer herüber, entweder auf dem Rücken oder der Fusssohle oder zwischen den seitlichen Flächen.

c) Bänder zwischen den Köpfchen der Mittelfussknochen, *ligg. capitulorum ossium metatarsi*, sind 4 kleine, aber starke, 4eckige Bänder, welche in den Zwischenräumen zwischen den Köpfchen der Mittelfussknochen liegen und in der Plantarfläche von einem *capitulum* zum andern gehen. Das erste entspringt vom *os sesamoideum externum* der grossen Zehe. An sie setzen sich die Sehnenscheiden der Flexoren der Zehen, die Sehnen der *mm. interossei* und *lumbricales* an.

VII. Bänder zur Vereinigung der Zehenglieder.

Die Zehengelenke gleichen denen der Finger; das 1. Glied jeder Zehe ist mit dem Köpfchen seines Mittelfussknochens durch ein freies Gelenk (*arthrodia*) verbunden; hier ist aber die Beugung, die Ab- und Anziehung nicht so beträchtlich, wie an den Fingern, dagegen die Ausstreckung weit mehr begünstigt, wegen der Bestimmung der Zehen zum Gehen, wobei der Körper auf die untere Fläche der Zehen treten und dabei den übrigen Fuss stark in die Höhe heben kann. — Zwischen den übrigen Phalangen der Zehen finden sich Charniergelenke (*ginglymus*).

1) *Ligg. capsularia*, welche zwischen den ersten Phalangen und den Köpfchen der Mittelfussknochen etwas weiter sind, als zwischen den übrigen Gliedern.

2) *Ligg. lateralia*, an jedem Gelenke ein *externum* und ein *internum*, welche von der Seite des Köpfchens des einen Gliedes zum hintern Ende des folgenden treten.

3) *Ligg. capsularia ossium sesamoideorum*, heften die Sesambeinchen an die Seitenbänder des 1. Gelenks der grossen Zehe. Beide Knöchelchen sind unter einander durch ein knorpliges Querband, *lig. subcartilagineum oss. sesamoid.* verbunden, über welches die Sehne des *m. flexor hallucis longus* wegläuft.

Myologia, Muskellehre.

Muskeln, *musculi*,

sind eigenthümliche Organe der thierischen Bewegung, an welchen sich das animale Leben, dem sie nicht vermöge ihrer mechanischen Eigenschaften, sondern durch ihre eigene lebendige Thätigkeit dienen, durch räumliche Veränderungen äussert. Sie geben zugleich dem Körper seine Form, helfen die Wände mehrerer Höhlen bilden und gewähren auch Gefäss- und Nervenstämmen, welche zwischen ihnen liegen, Schutz vor Verletzungen. Sie bestehen aus einer weichen, feuchten, rothen oder röthlichen Substanz, welche unter dem allgemeinen Namen Fleisch, *caro*, bekannt ist und deren wesentlicher Theil ein eigenthümliches Gewebe ausmacht, das Muskelgewebe, *tela muscularis*, welches sich durch Fasern charakterisirt, die sowohl selbstthätig sich bewegen, als auch durch äussere Einwirkungen zu Bewegungen veranlasst werden können. Zwischen diesen Fasern findet sich in der Muskelsubstanz noch Fett, Zellgewebe, Sehnenfasern, viele Nerven und Gefässe.

Das **Muskelgewebe** machen feine, weiche, rothe oder gelbröthliche Fasern, *fibrae musculares*, **Muskelfasern** (**secundäre Muskelfasern oder primäre Muskelbündel**) aus, welche dem blossen Auge grossentheils sichtbar sind und eine prismatische, meist vier-, fünf- oder mehrseitige Gestalt mit abgerundeten Ecken haben (also nicht cylindrisch). Ihre Dicke ist etwa die eines Kopfhaares; nach *Krause* sind die grössten $\frac{1}{32}'''$ breit und $\frac{1}{50}'''$ dick, die kleinsten $\frac{1}{108}'''$ breit und $\frac{1}{260}'''$ dick. Mehrere von ihnen werden durch Zellgewebe parallel an einander geheftet, mit einer gemeinschaftlichen, sehr feinen, röhrenförmigen, zelligen Hülle umgeben und bilden dann ein **Muskelbündel**, *fasciculus muscularis*. Von diesen kleinern Bündeln, welche von sehr verschiedener Länge und Dicke sind (also eine ungleiche Anzahl von Fäden enthalten müssen), setzen mehrere, die ebenfalls durch Zellgewebe, welches mit etwas Fett untermischt ist, vereinigt und mit einer Zellscheide umgeben sind, ein **grösseres Bündel** zusammen. Aus solchen grössern Bündeln wird zuletzt der ganze Muskel zusammengesetzt, der ebenfalls wie seine einzelnen Bündel von einer zelligen Hülle, **Muskelscheide**, *vagina*

muscularis s. perimysium externum, umkleidet wird. Nach der Dicke dieser Bündel nennt man den Muskel grob- oder feinfaserig. Die Scheide des ganzen Muskels hängt so mit allen denen der einzelnen Bündel und Fasern zusammen, dass sie nach innen gleichsam Fortsätze macht, welche die grössern Bündel überziehen und diese sich ebenfalls wieder nach ihrem Innern zu fortsetzen, um die kleinern Bündel zu bekleiden (*perimysium internum*), was sich so fort wiederholt, bis die einzelnen Fasern überzogen sind. Es bildet also das *Perimysium* ein System von in einander geschobenen grösseren und kleineren Röhren. Die Hülle jeder Faser zeigt auf ihrer Oberfläche zahlreiche Querlinien oder Falten (nicht jene zickzackförmigen Biegungen der Muskelbündel), deren Breite, Höhe und Abstand von einander meistens gleichmässig $\frac{1}{1280}'''$ beträgt (*Krause*). In diesen umhüllenden zelligen Scheiden verbreiten sich die Gefässe und Nerven der Muskelfasern.

Jede Muskelfaser, *fibra muscularis*, erscheint unter dem Mikroskope wieder aus mehrern äusserst zarten, parallel neben einander liegenden Fäserchen, *fibrillae s. fila muscularia*, Primitiv-Fasern, bestehend. Nach *Weber* enthält eine haardicke *fibra* (etwa 0,0240''') 13—18 *fibrillae*, nach *Krause* 8—500. Sie gehören zu den kleinsten Theilen des Körpers, indem sie $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$ des Durchmessers eines Blutkörnchens halten (ungefähr $\frac{1}{800}'''$—$\frac{1}{1060}'''$ nach *Krause*); desshalb existiren aber auch noch keine ganz zuverlässigen, sondern höchst verschiedene Beobachtungen über dieselben. Einige beschreiben sie als gerade oder wellenförmig gebogene, runde, durchsichtige, hohle oder solide Fädchen, nach andern sehen dieselben gegliedert aus, was von Einschnürungen oder angereihten Kügelchen oder länglichen Säckchen herrühren soll. Man will hellere und dunklere Flecke an ihnen entdeckt haben, welche entweder von Scheidewänden im Innern oder von einem geschlängelten Verlaufe herrühren sollten. Nach einigen sind es Röhren, die mit einer in kaltem Wasser nicht auflöslichen Substanz gefüllt sind und hin und wieder einzelne Kügelchen enthalten, übrigens eine glatte Oberfläche haben. Andere, wie *Krause*, erklären jede *fibrilla* für eine Reihe an einander liegender Kügelchen, welche sich ziemlich leicht von einander absondern lassen und einzeln betrachtet eine vollkommne sphärische Gestalt, eine gelbliche Farbe und einen Dm. von $\frac{1}{1060}'''$—$\frac{1}{1600}'''$ darbieten. Diese Kügelchen werden durch eine wasserhelle zähe Flüssigkeit zusammengeklebt und zu einer Fibrille vereinigt, welche selbst keine eigenthümliche Bekleidung besitzt. *Müller* nimmt sowohl perlschnurartige (mit varikösem Baue, besonders in den rothen willkührlichen Muskeln), als cylindrische Fibrillen (ohne varikösen Bau, in den blassen unwillkührlichen M.) an.

Gefässe und Nerven der Muskeln.

Sie erhalten eine grosse Anzahl von Gefässen und Nerven (s. S. 24); die Zahl der erstern steht im geraden Verhältnisse zu seiner Grösse, was bei den Nerven nicht der Fall ist. So hat das Herz kleinere nnd weniger Nerven, als die übrigen Muskeln und die Augenmuskeln sind unter allen mit den grössten Nerven versehen u. s. w.

Die Arterien treten aus den benachbarten Stämmen meist zum mittlern

Theile der Muskeln und zwar an ihrer innern Seite und in verschiedenen Winkeln ein. Anfangs zertheilen sie sich baumförmig auf- und abwärts in dem zwischen den grössern Bündeln liegenden Zellgewebe und die in ein solches Bündel eingetretenen Zweige vertheilen sich hier wieder baumförmig; so dringen sie in immer feineren Verzweigungen bis zu den einzelnen Fasern, zwischen denen sie, ihnen parallel, etwas geschlängelt verlaufen und diese durch ihre schrägen anastomosirenden Zweigelchen mit einem Netze von lang gestreckten Maschen umgeben. Doch sind die feinsten Arterienenden immer noch dicker, als die kleinsten Muskelfäden. Die Haargefässe umstricken die Fasern, ohne in sie einzudringen und in die feinsten Fäden zu gelangen. Die Venen und Lymphgefässe fangen in der Tiefe des Muskels an und wenden sich bald zu dessen Oberfläche, um sich zu grössern Stämmchen zu vereinigen; von ersteren giebt es tiefe, welche mit den Arterien verlaufen und oberflächliche, die einen eigenen vielfach verflochtenen Verlauf haben.

Die rothe Farbe der Muskeln, welche verschieden nach Alter, Geschlecht, Gesundheitszustand, Constitution und seltenern oder häufigern Gebrauch ist, rührt nicht von dem in den Gefässen enthaltenen Blute her, denn sie bleibt sich gleich bei Hemmung des Athmens, so wie bei Verblutungen. Sie scheint in der Struktur der Muskeln ihren Grund zu haben, also wesentlich zu sein und hängt vom *cruor* ab, von dem jede Faser druchdrungen wird, der gleichsam in der Muskelsubstanz gebunden und von ihr assimilirt ist. Desshalb erscheinen die Muskeln um so röther, je reicher das Blut des Körpers an *cruor* ist; desshalb werden sie an der freien Luft und in Sauerstoffgas heller gefärbt, in Schwefelwasserstoffgas dunkelroth und reines kaltes Wasser zieht in kurzem die Farbe aus.

Die Nerven, treten grösstentheils von oben nach unten, oder von hinten nach vorn, am obern Drittel oder Viertel des fleischigen Theils in den Muskel, verlaufen dann mit ihren Zweigen wie die Arterien in der Längenrichtung zwischen den Bündeln; ihre feinsten Endigungen kreuzen sich aber mit den Muskelfasern unter rechten oder wenig spitzigen Winkeln, indem sie quer über dieselben hinweg gehen, ohne in diese und die einzelnen Fäserchen einzudringen. Sie umfassen die Fasern wahrscheinlich mit sehr zahlreichen feinen Schlingen, indem sich die letzten Endchen um dieselben herumbiegen und theils wieder mit dem Geflechte, von welchem sie stammen, vereinigen, theils mit den benachbarten Fäden anastomosiren.

Chemische Zusammensetzung des Muskelgewebes.

Da mit den Muskelfasern noch Zellgewebe, Fett, Sehnenfasern, Nerven und Blutgefässe verbunden sind, so können diese nicht genau untersucht werden. Durch längeres Einweichen von Muskelsubstanz im kalten Wasser lässt sich zunächst der Farbestoff ausziehen und aus der roth gewordenen Auflösung, welche sauer reagirt, fällt in der Hitze *Cruor* in rothbraunen Flocken und Eiweissstoff mit einer freien Säure verbunden nieder. Die übrige, nicht gerinnende Flüssigkeit giebt beim Abdampfen ein gelbbraunes Extract, welches *Berzelius* Fleischextract nennt; über die Hälfte davon wird durch Weingeist aufgelöst und diese Auflösung giebt beim Abdampfen das Osmazom (*Thouvenels* Fleischextrakt); der in Weingeist nicht auflösliche Theil enthält: kohlensaures und phosphorsaures Kali und Natrum, einen Extrativstoff, der dem Speichelstoff ähnlich ist, nach *Berzelius* aber in 5 verschiedene Extrativstoffe zerlegt werden kann; ausserdem bemerkte hierbei *Chevreul* eine in Würfeln krystallisirte, weisse Substanz, welche ohne Geruch und Geschmack, in Wasser und Schwefelsäure, nicht in Weingeist löslich ist, in der Hitze Ammonium und Blausäure giebt, und welche er Kreatin nannte. — Der in kaltem Wasser unlösliche Theil der Muskelsubstanz ist weiss, wird beim

Trocknen gelblich grau und ist leicht zu pulvern; kochendes Wasser zieht Fett und Gallerte (von dem beigemengten Zellgewebe und Sehnenfasern) aus, der übrig bleibende Theil ist Faserstoff. — Die Muskeln gehören zu den Organen, welche durch Kochen keinen Leim geben und deren essigsaure Auflösung von rothem Cyaneisenkalium gefällt wird. Sie verhalten sich also, wie alle eiweisshaltigen Körper, welche sich durch grössere Lebenseigenschaften auszeichnen, während die, welche mehr durch ihre physikalischen Eigenschaften (wie Bänder, Sehnen, Knorpel) nützen und geringe Lebenseigenschaften besitzen, vom rothen Cyaneisenkalium nicht gefällt werden. So lässt sich Muskelfaser leicht von der gelben elastischen Faser unterscheiden.

Nach *Berzelius* bestehen 100 Gewichtstheile Fleisch aus:

Faserstoff, Gefässe u. Nerven	15,80
Cruor u. Eiweissstoff . . .	2,20
Gallerte (aus dem Zellgewebe, Sehnenfasern etc.). . . .	1,90
Osmazom	1,80
In Wasser auflösl. Extraktivstoffe (Speichelstoff) . . .	0,15
Phosphorsaures Natrum . .	0,90
Phosphorsaurer Kalk . . .	0,08
Wasser u. Verlust . . - .	77,17
	100,00

Die entfernten Bestandtheile sind nach *Sass*:

Kohlenstoff	0,4830
Stickstoff	0,1592
Wasserstoff.	0,1064
Sauerstoff	0,1764
Salze.	0,0750

Physikalische Eigenschaften des Muskelgewebes.

Die Muskelfasern sind sehr weich und zerreissbar im todten Zustande, dagegen zerreissen sie im Leben sehr schwer; — sie besitzen einen ziemlichen Grad von Ausdehnbarkeit, vorzüglich während des Lebens und wenn die ausdehnende Kraft langsam wirkt. Hält die Ausdehnung nicht zu lange an, so kehrt der Muskel nach dem Aufhören derselben zu seinem frühern Volumen zurück, ist also auch elastisch. Doch können lebende Muskeln der Ausdehnung sehr widerstehen und desshalb die Bänder an den Gelenken unterstützen. — Während des Lebens befinden sich die Muskeln in einiger Spannung, denn quer durchgeschnitten ziehen sie sich zurück. — Sie schrumpfen zusammen in kochendem Wasser, Weingeist, Säuren, von Chlorkalk und adstringirenden Mitteln; einige dieser Mittel verursachen dieses Zusammenschrumpfen, indem sie dem Fleische schnell einen beträchtlichen Theil seines Wassers entziehen. — Einige Zeit nach dem Tode erstarren die Muskeln. — Dieser *rigor mortis*, Todtenstarre, beginnt gewöhnlich am Halse und Unterkiefer, geht dann auf die obern Extremitäten über und von da abwärts auf die untern; die Erschlaffung verläuft in derselben Ordnung; dabei fühlen sich die Muskeln fester und dichter an. Er tritt nie eher als nach 10 Minuten und nie später als 7 Stunden nach dem Tode ein; die Dauer ist um so länger, je später er eintritt und je ungeschwächter die Muskeln waren. Dieser *rigor* der Muskeln und die daher rührende Steifigkeit der Glieder lässt sich nur mit Gewalt heben oder wenn die Muskeln durchschnitten werden, die dann aber rigid und fest bleiben. Wird der schon ganz entwickelte *rigor* in einem Theile mit Gewalt aufgehoben, so tritt er nicht wie-

der ein, wohl aber, wenn er noch nicht ganz ausgebildet war. Die Ursache scheint in Gerinnung des Blutes und der Lymphe in den kleinsten Gefässen der Muskeln zu liegen; nach Andern hängt er von einer physicalischen Contraktilität der absterbenden Muskelfasern ab, die mit der Zersetzung aufhört; *Nysten* hält diese Erstarrung für die letzte Wirkung des lebendigen Zusammenziehungsvermögens, allein dieses ist schon ganz erloschen, bevor der *rigor* eintritt; *Meckel* und *Rudolphi* halten sie für eine Veränderung in der todten Materie.

Lebenseigenschaften der Muskeln.

Den Muskeln kommt, ausser den allgemeinen, allen thierischen Theilen zukommenden Eigenschaften, noch Empfindlichkeit und Contraktionskraft zu. Die erstere verdanken sie den in ihnen verbreiteten Empfindungsnerven und ist nicht bedeutend, denn für mechanische Verletzungen sind die Muskeln nicht sehr empfindlich, obgleich sie ein sehr feines Gefühl für die Zustände (Gemeingefühl) haben, in welche sie durch die Contraktion versetzt werden. So empfinden sie deutlich Ermüdung, Krampf und messen durch die Kraft der Zusammenziehung die Schwere und den Widerstand der Körper, wesshalb sie als der Sinn für Wahrnehmung der Schwere angesehen werden können. — Die Contraktionskraft ist eine lebendige, den Muskelfasern allein zukommende (*vis viva insita*), aus ihrer Form und Mischung hervorgehende Fähigkeit (Muskelkraft, Muskelreizbarkeit, *irritabilitas Halleri*), durch jedwede Art von Reizen, sowohl psychische, mechanische, chemische und elektrische, zu Zusammenziehungen (ihrer Länge nach) bestimmt zu werden. Diese Contraktilität äussert sich selbst noch einige Zeit nach dem Tode, sobald die Muskeln selbst oder ihre motorischen Nerven gereizt werden. Während des Lebens sind die Hauptreize für die willkührlichen Muskeln die durch den Willen verstärkte Nerveneinwirkung, für die unwillkührlichen das Blut. Manche Stoffe vermindern diese Reizbarkeit bei ihrer Einwirkung auf die Muskelsubstanz, so: kohlensaures Gas, Wasserstoff-, Kohlenoxydgas und Schwefeldämpfe; ebenso reines Wasser bei längerer Berührung, narkotische Stoffe örtlich applicirt und Stoffe von zersetzender chemischer Wirksamkeit. Stoffe, welche die Muskelreizbarkeit erhöhen, kennt man nicht.

Bei der Zusammenziehung werden die Muskeln kürzer, dicker, fester und härter, und die Theile, an welche sie mit ihren beiden Enden geheftet sind, werden einander genähert; zugleich ist eine wellenförmige blitzschnelle Biegung ihrer Bündel wahrnehmbar. Diese Contraktion dauert eine Zeit lang, dann ermüdet der Muskel gleichsam und seine Fasern strecken sich wieder. Diese Expansion ist aber keine active; auch sind lebende Muskeln nie ganz erschlafft, denn sie sind beständig dem Princip der Nerven auch im Zustande der Ruhe ausgesetzt. Die Ursachen, welche die Verkürzung eines Muskels bei der Zusammenziehung bewirken, können dreierlei Art sein. 1) Eine zickzackförmige Biegung der Muskelbündel, *crispatio*, ein Phänomen, was man an den sich contrahirenden Muskeln mit blossem Auge sehen kann. Da die Muskelfasern zwischen den Nervenschlingen verkürzt zu werden scheinen, so ist

es wahrscheinlich, dass diese Stellen des Muskels, welche dem Einflusse des Nervenprincips vorzugsweise ausgesetzt sind, sich anziehen und dadurch die zickzackförmigen Biegungen hervorbringen. 2) Eine Verkürzung der ganzen secundären Fasern ohne Zickzackbiegung, die von *Lauth* bei Anwendung schwächerer galvanischer Reize bemerkt worden ist. Hierbei bietet die Oberfläche der secundären Faser (primären Bündelchen, *fibra*), anstatt glatt zu sein, in ihrem ganzen Umfange Querrunzeln dar, welche man sonst auch in den im Zickzack gebogenen Fasern und ganz unabhängig von dieser letztern Krümmung bemerkt. Diese mindere Verkürzung schreibt *Lauth* der Contraktion der Primitivfasern zu und erklärt ihre Entstehung durch Annäherung der Kügelchen, welche die Fibrillen bilden. *Müller*, welcher ebenfalls diese secundären Querstreifen beobachtete, glaubt, dass sich diese Art der Zusammenziehung von der zickzackförmigen darin unterscheidet, dass die Faser keine abwechselnden Biegungen macht, sondern dass die primitiven Fasern zwischen 2 secundären Querlinien aus einander weichen und eine bauchige Erweiterung bilden. Es kann sich also ein Bündel von Fasern auf doppelte Art verkürzen: *a*) durch abwechselnde Biegungen des ganzen Bündels, wobei die Fasern in den Biegungen parallel bleiben und dies findet bei der sichtbaren Verkürzung der grössern Bündel statt, und *b*) durch bauschförmiges Auseinanderweichen der Fasern des Bündels zwischen aliquoten Quertheilungen des Bündels. 3) Bei Muskelfasern mit varikösen Anschwellungen (des animalischen Systems) scheint eine Contraktion in noch kleineren Theilen möglich, nämlich durch Annäherung der Anschwellungen und Verkürzung der dünnern Stellen zwischen den Varikositäten der Primitivfasern. Es scheinen aber auch nur die beiden ersten Ursachen zur Contraktion hinreichend zu sein und dies kommt bei den organischen Muskeln vor.

Die Zusammenziehungskraft der Muskeln kann nur durch Erregung und Ruhe erhalten und gesteigert werden. Werden sie selten aus inneren Reizen bewegt, so nehmen sie an Kraft ab; durch die Erregung scheint die Natur bestimmt zu werden, die zur Ernährung und Bildung von Muskelgewebe nöthigen materiellen Veränderungen in der Ruhe den erregten Muskeln vorzugsweise zuzuwenden. Auf eine jedesmalige bedeutende Anstrengung wird die Fähigkeit zur Wiederholung derselben geringer und es tritt Ermüdung ein. Diese Ruhe ist aber nach jeder Anstrengung nothwendig, weil die Aktion und Reizung der Muskeln selbst wahrscheinlich unter materiellen Veränderungen ihres Gewebes erfolgt. Es erfahren also die Muskeln bei ihrer Zusammenziehung eine Mischungsveränderung, die, wenn sie nicht durch die Ernährung (in der Ruhe) wieder aufgehoben wird, endlich dieselben zur lebendigen Zusammenziehung untauglich macht.

Die Fähigkeit der Muskeln sich zu contrahiren steht mit zweierlei Einflüssen im innigsten Zusammenhange, mit dem Einflusse des Blutes und der Nerven. Nur unter dem beständigen Zuflusse von arteriellem Blute können die Muskeln ihre volle Contraktilität behalten; ebenso sind die Nerven durchaus nothwendig, da sie die Fähigkeit der Muskeln zur Zusammenziehung als Lebenseigenschaft derselben erhalten und auch

allein die Leiter zu sein scheinen, durch welche alle Reize auf die Muskeln zunächst wirken.

Entwickelung der Muskeln.

Die Muskeln entstehen, das Herz ausgenommen, spät, erst nach der Bildung des knorpligen Skelets. Die Muskelfaser entsteht nach *Valentin* aus einer gallertartigen Bildungsmasse auf folgende Weise: Lange vorher, ehe gesonderte Muskelfasern wahrgenommen werden, sieht man die Kügelchen der Urmasse nach Längslinien geordnet. Die Körnchen scheinen nun etwas näher an einander zu rücken und an einzelnen Stellen gänzlich, an andern dagegen an der einen oder andern Seite zu verschmelzen und zu einer durchsichtigen Masse sich zu verbinden. Hierdurch entstehen Fäden (zu Anfange des 3. Monats), welche an manchen Stellen ein perlschnurartiges Ansehen haben, an andern dagegen minder scharf eingekerbt, oft auch an der einen Seite noch eingefurcht, an der andern dagegen schon mehr geradlinigt begränzt sind. Später schwindet in dem Faden jede Spur von Körnchen und er wird gleichmässig durchsichtig, begränzt und cylindrisch. So bleibt die Muskelfaser bis zum 6. Monate, nur dass ihre Substanz etwas dunkler und ihre Cohäsion dichter wird. Im 6. Monate nimmt man die ersten Spuren von Querstreifen an ihnen wahr, die aber während des ganzen Foetuslebens weiter aus einander stehen. Schon von der Zeit an, in welcher die Muskelfäden durchsichtig und gleichförmig werden, häufen sich zwischen ihnen Massen von runden Kügelchen an, welche etwas grösser als die Blutkörperchen sind, sich später wieder vermindern und mit der gallertartigen Masse, welche sie zusammenhält, zu dem verbindenden Schleimgebe werden. Zuerst enstehen die Muskelfasern und dann erst die Fibrillen, so werden auf analoge Weise erst die Muskelbäuche und dann die Bündel gebildet. Der Typus der Muskelfasergenese, so wie der der Faser überhaupt, beruht auf der Bildung eines isolirten, einfachen Cylinders und dem Zerfallen desselben in kleinere und kleinste Cylinder. — Nach der Geburt bilden sich die Muskeln rascher aus, doch vollkommen ausgebildet sind sie erst nach vollendetem Wachsthume, dann haben sie den höchsten Grad von Masse, Röthe und Kraft. — Im Alter schwinden sie, werden kleiner und spezifisch leichter, fettloser, blässer, unbiegsamer und härter; die Sehnen scheinen länger zu werden, sie werden trockener, matter von Farbe und selbst gelblich. — Beim Weibe sind die Muskeln rundlicher, zarter, feinfaseriger und von geringerer Kraft und Ausdauer, doch scheint hier die Reizbarkeit und Beweglichkeit zu überwiegen.

Eintheilung der Muskeln.

Man theilt das Muskelsystem gewöhnlich in 2 grosse Abtheilungen, nämlich in das System der willkührlichen und das der unwillkührlichen Muskeln, obgleich sich diese Eintheilung nicht ganz genau durchführen lässt, da beide Klassen nicht streng von einander abgegränzt sind und es Muskeln giebt, welche zu beiden Abtheilungen gehören können. So rechnet man zu den unwillkührlichen die des Herzens, der Speiseröhre, des Magens, Darmkanals, Harnblase, *uterus*; den Uebergang zu den willkührlichen macht das Zwerchfell, die Bauchmuskeln, *intercostales* und *sphincteres*. *Müller* nimmt dafür folgende 2 Ordnungen an:

1) Muskeln mit varikösem Baue der Primitivfasern und Querstreifen der Primitivbündel. Es sind dies die mehr rothen Muskeln der willkührlichen und unwillkührlichen Bewegung; von den willkührlichen Muskeln gehören hieher alle, mit Ausnahme der der Urinblase, von den unwillkührlichen nur das Herz, an dem aber die Querstreifen sehr undeutlich sind. Sie zeichnen sich nicht allein durch stärkere, sondern auch durch schnellere und dem Reize augenblicklich folgende Bewegungen aus. Ihre primitiven Bündel zeigen immer dicht hinter einander folgende Querstreifen, die durchaus pa-

rallel und meist gerade, selten ein wenig gebogen sind; ihre Primitivfasern zeigen regelmässig rosenkranzförmige Anschwellungen, welche etwas dunkler sind, als die ganz kurzen dazwischen liegenden Einschnürungen. Durch das Aneinanderlegen dieser dunklen Stellen der Primitivfasern, deren Entfernung von einander nicht immer dieselbe ist und deren Breite 0,0006—0,0008''' beträgt, entstehen die Querstreifen der Bündel.

2) Muskeln mit cylindrischem, nicht varikösem Baue und ohne Querstreifen der Primitivbündel. Zu ihnen gehören alle Muskeln, welche der Willkühr nicht unterworfen sind, nur das Herz ausgenommen. Die Verbreitung dieser beiden Arten von Muskeln ist sehr bestimmt und nirgends giebt es Uebergänge. So haben die Muskeln des Pharynx einen varikösen Bau und zeigen Querstreifen, dagegen die anstossenden der Speiseröhre nicht; so gränzt auch am Mastdarme das System der 1. Klasse (im *sphincter ani*) an das der 2; dasselbe findet am Halse der Harnblase statt.

I. Unwillkührliche Muskeln, M. des vegetativen oder organischen Lebens, hohle M. (*Krause*), mm. involuntarii.

Sie bilden den kleinern Theil des Muskelsystems, kommen nur in der Bauch- und Brusthöhle vor und dienen besonders den Bewegungen (Verengerung, Erweiterung und Verkürzung) in den bildenden, absondernden und ausscheidenden Organen. Ihr gemeinsamer Charakter besteht darin, dass sie in der Wandung einer Höhle zwischen 2 Membranen liegen, von welchen die äussere zellgewebige oder seröse sie mit den benachbarten Theilen verbindet, sie also mehr oder weniger selbst membranös (*tunica muscularis*) gestaltet und nirgends an das Knochengerüst geheftet sind. Ihre Fasern und Bündel liegen nicht so parallel neben einander, wie bei den willkührlichen Muskeln, sondern sind kurz, oft ästig oder gabelförmig gespalten, weit mehr in einander verflochten und zwischen ihnen liegt weniger Zellgewebe; sie bilden dünne, über einander liegende Schichten, von denen bisweilen die eine anders gerichtete Fasern, als die darauf folgende besitzt (longitudinale, transversale und kreisförmige). Diesen Muskeln, deren Blässe für Gefässarmuth spricht, fehlen Antagonisten und eigentliche Sehnen; sie stehen hauptsächlich unter dem Einflusse des *nervus sympathicus*, wesshalb sie der Willkühr nicht unterworfen sind und wir kein deutliches Gefühl vom Grade der Kraftanstrengung und Ermüdung in ihnen haben. Sie werden mehr durch das, was auf die innere Membran reizend wirkt, als durch den Einfluss der Nerven zu Bewegungen bestimmt, welche sich vornehmlich auf die Fortstossung des Inhaltes der Höhlen, welche sie umgeben, beziehen. — Hinsichtlich ihrer Gestaltung erscheinen sie in 3 Formen:

1) als Hohlmuskeln, wo sie am vollkommensten entwickelt sind, ununterbrochene Schichten sich in verschiedener Richtung durchkreuzender Fasern bilden und eine Mengung des Inhaltes ihrer Höhle bewirken;

2) als Ringmuskeln, deren Fasern einzeln genommen den Abschnitt eines Ringes bilden, in der Wandung eines Kanals mehr schräge, als quer liegen und bei ihrer Contraktion den Inhalt des Kanals plötzlich austreiben;

3) als Längenmuskeln, welche in der Länge eines Kanals sich erstrecken, dessen Inhalt langsam forttreiben und am unvollkommensten entwickelt sind.

In Hinsicht auf ihre Anlagerung trennt sie *Burdach* in Gefäss- u. Schleimhautmuskeln. *a*) Zu den erstern, welche an die gemeinsame Aderhaut gelagert sind, gehört nur das Herz und die röthlichen Fasern an einigen grossen Venenstämmen, denn die mittlere Haut der Arterien besteht aus gelben elastischen Fasern. — *b*) Die Schleimhautmuskeln sind bleich, dünn, weich, zäh, dehnbar, durch parenchymatöses Zellgewebe mit der Schleimhaut verbunden und da, wo sich diese der äussern Haut nähert, an willkührliche Muskeln angränzend. In ihnen bilden die Haargefässe nach *Berres* ein gegittertes Netz, indem sie mehr rechtwinklig als an den willkührlichen Muskeln sich verzweigen, dabei aber in ihren feinern Zweigen überall den Muskelfasern folgen. Wir können annehmen: *α*) Muskeln der Verdauungsschleimhaut, bestehen aus einer innern Schicht von Ringfasern und einer äussern von Längenfasern; an dem *oesophagus* sind sie am dicksten, am Magen stellen sie einen Hohlmuskel dar, am Dünndarme überwiegen die Ring-, am Dickdarme die Längenfasern. — *β*) M. an der Athmungsschleimhaut, füllen als Ringfasern die von den Knorpelringen gelassenen Zwischenräume der Luftröhre aus, umgeben aber die feinsten Zweige derselben, welche keine Knorpel haben, als vollständige Ringe. — *γ*) M. der Drüsenschleimhaut, d. i. an den Harn-, Gallen-, Saamen- und Fruchtleitern, so wie an den Ausführungsgängen der Drüsen. Hier sind sie so schwach entwickelt, dass sie für zellgewebige oder sehnige Fasern gehalten werden; stärker sind sie an den Behältern, z. B. in der Harnblase, wo sie graulich, sehr verwebt sind und aus einer innern Schicht von schrägen und queren Ringfasern und einer äussern Schicht von Längenfasern bestehen; am Fruchthälter sind sie röthlich gelb, ebenfalls schräge ring- und längenförmig, desgleichen an der Gallenblase nach *Amussat* weisslich mit sich kreuzenden schrägen Ring- und Längenfasern.

II. Willkührliche Muskeln, M. des animalischen Lebens, solide M. *(Krause)*, mm. involuntarii.

Sie bilden den grössten Theil der Masse des menschlichen Körpers und stehen unter dem unmittelbaren Einflusse des Gehirns und Rückenmarks, von deren Nerven sie ihre Zweige hauptsächlich bekommen. Als Organe des äussern Lebens sind sie nach der Peripherie des Körpers zu gelagert und die Mehrzahl derselben findet sich an den Extremitäten. Alle sind mit ihren Endpunkten an 2, in irgend einer Beziehung von einander verschiedene, bewegliche Theile angeheftet, wobei sehniges Gewebe als Vermittler dient, indem sich das eine Ende gewöhnlich in eine Flechse verlängert und das andere an Bein- oder Knorpelhaut festsitzt, oder in diese übergeht. Nur sehr wenige von diesen Muskeln heften sich mit ihren Enden an Haut oder Schleimhaut an. Sie stellen solide Körper dar, deren Bündel parallel neben einander liegen und in einer und derselben Richtung verlaufen, nicht wie bei den *mm. involuntariis* unter einander verflochten sind. — Diejenige Stelle, welche bei der Zusammenziehung des Muskels in unveränderter Lage bleibt, nennt man den festen oder Befestigungspunkt, *punctum fixum s. adhaesionis*, oder weil der

Muskel hier entspringt, den Ursprung, *origo;* gewöhnlich ist dieser ein Knochen, seltener ein Knorpel oder sehniger Theil. Die zu bewegende, also der festen entgegengesetzten Stelle, an welcher sich der Muskel endigt und ansetzt, heisst der Ansatzpunkt, *punctum mobile s. insertionis.* Bisweilen sind beide Punkte beweglich und dann hat der Muskel eine doppelte Wirkung, indem jeder Punkt sowohl den festen als beweglichen abgeben kann. — An jedem dieser Muskeln unterscheidet man 3 Theile, die beiden Enden und den Körper.

a) Kopf, *caput*, des Muskels ist sein oberes, an den festen Punkt angeheftetes Ende, sein Anfang.

b) Bauch, *venter s. corpus*, wird der mittlere fleischige Theil des Muskels genannt.

c) Schwanz, *cauda*, heisst das mit dem beweglichen Punkte verbundene Ende und ist gewöhnlich sehnig (Flechse).

Nach der Bestimmung der einzelnen Muskeln sind die Fasern, von denen jede einzelne als besonderes Bewegungswerkzeug anzusehen ist, verschieden in ihnen geordnet. Die meisten Muskelfasern sind im Ruhezustande gerade und bestimmt, durch ihre Verkürzung die Lage der beweglichen Theile, an welche ihre Enden befestigt sind, zu verändern. Sind sie mit ihren beiden Enden an 2 in gleichem Grade bewegliche Punkte angeheftet und verkürzen sie sich, so nähern sich diese beiden Punkte in gleichem Grade. Ist aber ein Ende an einem unbeweglichen Theile befestigt oder wird der eine von 2 beweglichen Theilen durch andere Muskeln fixirt, so nähert sich nur das bewegliche Ende, *cauda*, dem unbeweglichen, *caput.* Nirgends finden sich im Körper gerade Muskelfasern zwischen unbeweglichen Theilen. — Sind Fasern, während ihrer Ruhe, gekrümmt, so werden diese bei ihrer Contraktion zuerst gerader und dann können sich erst ihre Enden einander nähern. Es brauchen sich also die Punkte, an welchen ihre Enden befestigt sind, gar nicht gegen einander hin zu bewegen, sondern es wird durch die Contraktion dieser Fasern nur der Raum, welchen sie umschliessen, verengert, wie z. B. beim Zwerchfelle und den Bauchmuskeln. — In einigen Muskeln laufen gekrümmte Fasern mit ihren Enden in sich selbst zurück und werden dann kreisförmig genannt. — Je mehr Fleischfasern zu einem gemeinschaftlichen Zwecke vereinigt sind, mit desto grösserer Kraft können sie, wenn sie sich zugleich verkürzen, eine gewisse Bewegung hervorbringen. — Je länger eine Faser ist, um ein desto grösseres Stück wird sie sich verkürzen können; je kürzer sie ist, mit desto mehr Kraft kann sie sich zusammenziehen.

Formen der Muskeln.

Man zählt im männlichen Körper gegen 315, im weiblichen 314 willkührliche Muskeln (oder: Muskeln des animalischen Lebens, solide, mit varikösem Baue der Primitivfasern und Querstreifen der Primitivbündel), von welchen die Mehrzahl, wegen der symmetrischen Anordnung der beiden Körperhälften, doppelt vorhanden ist. Die unpaaren Muskeln liegen in der Mittellinie, bestehen aus 2 völlig gleichen und verschmolzenen Hälften und dienen mehrstens zur Verengerung von Oeffnungen. Diese Muskeln, von denen fast jeder einzelne in Volumen, Gestalt und Verbindung von dem übrigen unterschieden ist, theilt man nach ihren Hauptformen in Längen-, Flächen- und Schliessmuskeln.

1) Längenmuskeln, *mm. longi*, lange oder längliche M., welche sich vorzüglich an der Wirbelsäule und an den Extremitäten finden, am vollkommensten entwickelt und dem Willen am meisten

untergeordnet sind. Sie können in einfache, nur mit einem Ursprunge und einem Ansatzpunkte, und in zusammengesetzte getrennt werden.

a) Einfache Längenmuskeln, spindelförmige, *mm. simplices s. fusiformes*; haben einen dünnen, meist sehnigen Kopf und einen dickern rundlichen, etwas platt gedrückten Bauch; ihr Schwanz läuft entweder in eine schlanke Sehne aus, oder die Fasern breiten sich pinselförmig aus. Die Fasern laufen in solchen M. in gerader Richtung vom Ursprunge zur Insertion.

b) Zusammengesetzte längliche M., haben einen etwas zusammengesetzteren Kopf, Bauch oder Schwanz.

α) Mit 2 oder mehreren Köpfen, *mm. bi-* u. *tricipites*, die von verschiedenen Stellen entspringen und sich zu einem gemeinschaftlichen Bauche vereinigen. Diese Köpfe werden auch, wenn mehrere vorhanden sind, Zacken oder Zähne, *dentationes s. digitationes* genannt.

β) Mit mehrern Bäuchen versehen, *m. digastricus s. biventer etc.*, oder mit

γ) schrägen Fasern, welche sich entweder an einem freien sehnigen Rande (halbgefiederter M., *m. semipennatus*) befestigen oder in der Mitte des Muskels an einer Sehne unter einem rechten Winkel zusammenstossen (gefiederter M., *m. pennatus*). Die Kraft dieser Muskeln ist durch die grosse Anzahl kurzer Fasern bedeutend stark; auch bewirken diese schiefen Fasern eine beträchtlichere und schnellere Verkürzung des ganzen Muskels, als gerade.

δ) Der Schwanz spaltet sich in mehrere, an verschiedene Stellen angeheftete Zipfel.

2) Flächen- oder breite Muskeln, *mm. lati*, sind dünn und platt, mehr oder weniger membranartig, kommen an den Wänden von Höhlen vor, haben meist gekrümmte Fasern und wirken häufig ohne den Einfluss des Willens. Ihr Ursprung ist gewöhnlich an Fascien oder langen Knochenrändern; die Köpfe sind entweder Aponeurosen oder fleischige kurze Zacken, *dentationes s. digitationes*; ihre Schwänze sind meist aponeurotisch und gehen in Fascien über.

3) Schliess- oder ringförmige Muskeln, *mm. orbiculares s. sphincteres*, bestehen aus gekrümmten Fasern, die mit ihrem Schwanze an den Kopf stossen und entweder gar nicht oder nur mit einem Ende an einen festen Punkt geheftet sind. Sie liegen an den natürlichen Oeffnungen der Oberfläche des Körpers, welche sie verengern und verschliessen können. Da sie nahe an die Schleimhaut gelagert sind, auch nicht ganz parallele, sondern hin und wieder sich kreuzende Fasern haben, so nähern sie sich den plastischen (organischen, unwillkührlichen) Muskeln, mit denen sie auch hinsichtlich ihrer Wirkung und Gestalt übereinstimmen.

Art und Weise, wie durch die Muskelbewegung die Ortsveränderung zu Stande kommt.

Setzen sich Muskeln an einen weichen oder überhaupt an einen Theil an, welcher ganz um ein Stück vom Muskel nach dem festen Ende desselben hingezogen werden kann, so ist die Bewegung dieses Theiles gerade so gross als die Verkürzung des Muskels. — Heftet sich aber ein Muskel an einem Knochen, der mit einem andern beweglich verbunden ist, so wird dieser vom Muskel nach Art der Hebelarme bewegt. Der gewöhnlichste, von den Knochen und Muskel gebildete Hebel

ist ein Wurfhebel (einarmiger Hebel), welcher eine sehr ausgedehnte und schnelle Bewegung gestattet, aber viel Kraft erfordert. Die Stelle, wo der Knochen abwärts eingelenkt ist, kann als Stütz- oder Ruhepunkt (Hypomochlium) und sein unteres, dem obern Gelenke entgegengesetztes Ende als Anhängepunkt der Last betrachtet werden; zwischen beiden befindet sich da, wo ein ihn bewegender Muskel sich an ihn ansetzt, der Anhängepunkt der Kraft. Der Muskel selbst ist als die in der Richtung des Muskels wirkende Kraft anzusehen. Weit seltener kommt ein Traghebel (d. i. einarmiger Hebel, an welchem die bewegende Last zwischen Ruhepunkt und bewegender Kraft liegt) oder ein ungleicharmiger Druckhebel vor (d. i. ein doppelarmiger Hebel, an dem sich das Hypomochlium zwischen Last und Kraft befindet). Fast überall findet sich nun die Insertionsstelle der Muskeln dem Ruhepunkte näher, als dem Anhängepunkte der Last, folglich ungünstig für die Hebelbewegung, weil ein grosser Theil der wirklich vorhandenen Muskelkraft verloren geht. Dieses ungünstige Verhältniss wird noch dadurch vermehrt, dass die Muskeln sich meistens unter einem sehr schiefen Winkel an den Knochen ansetzen, wodurch die Entfernung der Kraft vom Ruhepunkte noch mehr vermindert wird. Obgleich bei dieser Einrichtung, welche nach einem Gesetze, welches *Meckel* das Borellische nennt (dass die Muskeln für die Ausübung der Kraft ungünstig gelagert sind, also immer eine viel grössere Kraft im Muskel wirken muss, als die aufzuhebende Kraft an sich erforderte), getroffen ist, eine Menge von Kraft verloren geht, so wird dafür eben so viel an Geschwindigkeit gewonnen, indem durch eine kleine Bewegung des obern in der Nähe des Hypomochlium gelegenen Knochenendes eine grosse und schnelle des untern veranlasst wird. Ausserdem ist aber auch durch diese Art der Anheftung der Muskeln bedeutender Raum erspart worden und die Glieder konnten eine bessere Proportion erhalten. — Aus dem Gesagten geht nun hervor, dass je entfernter der Ansatzpunkt eines Muskels vom Gelenke ist, desto kräftiger dieser wirken kann und dass seine Wirkung um so stärker ist, je mehr sich der Winkel, welchen er mit dem zu bewegenden Knochen macht, einem rechten nähert. — Zur Verminderung des durch die erwähnte Einrichtung veranlassten Kraftaufwandes hat die Natur aber einige Mittel gegeben, durch welche der Winkel, unter welchem sich der Muskel mit dem Knochen verbindet, bedeutend vergrössert wird. So schwellen die Enden der Knochen an, über welche der Muskel weggeht, in die Sehnen selbst sind Knöchelchen und Knorpel eingewebt oder diese werden über Rollen geleitet, wodurch ihre schiefe Richtung in eine mehr perpendiculäre umgewandelt wird.

Verschiedene Arten der einfachen willkührlichen Muskelbewegungen.

Unter den Gruppen willkührlicher Muskeln, welche für die Bewegung eines Gliedes bestimmt sind, entsprechen sich meistentheils 2 verschieden gelagerte Muskeln so, dass der eine die entgegengesetzte Bewegung von der hervorbringt, welche der andere erzeugt und dass der eine davon in Ruhe sein muss, wenn der andere thätig ist; diese Muskeln heissen in Beziehung auf einander gegenwirkende Muskeln, Antagonisten, *antagonistae*, z. B. Beuger und Strecker, An- und Abzieher etc. Wirken beide zugleich, so machen sie das Glied steif und unbeweglich. Wirken dagegen 2 an einem Theile sich ansetzende Muskeln nach verschiedenen, sich aber nicht entgegengesetzten Richtungen, so bringen sie nach der Regel vom Parallelogramme der Kräfte) eine mittlere Bewegung hervor und diese Muskeln, welche gemeinschaftlich und zugleicher Zeit wirken, heissen *socii*, zusammenwirkende M. — Das Gesetz des Antagonismus und der Association ist aber keineswegs so allgemein, dass jeder Muskel seinen Antagonisten und Socius nothwendig haben müsste. — Die Elemente aller Ortsbewegung sind die Annäherung und Entfernung; zur erstern gehören: die Anziehung, Beugung und Einwärtsdrehung, zur letztern: die Abziehung, Streckung und Auswärtsdrehung. Die Anziehung *adductio*, besteht darin, dass die zu bewegenden Theile durch *mm. adductores*, Anzieher, einander von einer Seite des Körpers zur andern genähert werden; bei der Abziehung, *abductio*, entfernen Abzieher, *mm. abductores*, diese Theile seitwärts von einander. Bleiben bei der Annäherung und Entfernung zweier bewegten Theile dieselben an der Längenrichtung des Kör-

pers und nähern oder entfernen sie sich nur nach oben oder unten einander, so nennt man diese Art der Annäherung Beugung, *flexio*, und die Entfernung Streckung, *extensio;* die hierzu dienenden Muskeln werden Beuger, *flexores*, und Ausstrecker, *extensores*, genannt. Wird ein Theil dem andern auf eine solche Weise genähert, dass sich der bewegte um den festen, wie um eine Axe dreht, so geschieht dies durch die Ein- oder Vorwärtsdrehung, *pronatio;* entfernt sich der Theil durch eine ähnliche Drehung vom andern, so heisst diese Auswärts- oder Rückwärtsdrehung, *supinatio;* die hierbei wirkenden Muskeln sind *pronatores* und *supinatores*.

Hülfsorgane für die Muskeln.

Zur Unterstützung der Muskeln bei ihrer Bewegung und Befestigung sind ihnen Theile aus dem fibrösen, knorpligen und serösen Systeme beigegeben worden.

1) Fibröse Hülfsorgane der Muskeln, Sehnen, welche durch ihre physikalischen Eigenschaften, durch Beugsamkeit, Unausdehnbarkeit und Festigkeit nützen. Setzen sich Fleischfasern an weiche Theile (wie die plastischen Muskeln), so geschieht ihre Anheftung durch Zellgewebe, befestigen sie sich aber an harte, so vermitteln dies längere oder kürzere Sehnenfasern, sowohl am Kopfe als Schwanze des Muskels. Bisweilen finden sich aber auch Sehnenfasern längs des Randes und in der Mitte eines Muskels herab, und dann setzen sich die Fleischfasern schräg an diese an, wie in den *mm. pennatis* und *semipennatis;* zuweilen sind sie zwischen 2 Bäuche eingewebt, als *tendines intermedii*, damit durch die Contraktion des Muskels nicht eine zu dicke Stelle entsteht. Bei der Verbindung der Fleisch- mit den Sehnenfasern setzen sich aber jene nicht etwa unmittelbar in diese fort, sondern beider Enden legen sich nur an einander und werden durch Zellgewebe genau und fest mit einander vereinigt. Haben beide Fasern dieselbe Richtung, so legen sie sich der Länge nach an einander, wie die Fasern zweier in einander gesteckter Pinsel; verlaufen die Sehnenfasern dagegen in einer andern Richtung, so setzen sich viele Fleischfasern an die Seite einer Sehnenfaser. Die Beihülfe der Sehnenfasern ist nun desshalb nothwendig, weil die Oberflächen der Knochen viel zu klein sind, als dass sich die unzähligen Fleischfasern an sie unmittelbar ansetzen könnten und nicht Raum genug zwischen den beweglichen Theilen für die weit dickern Muskeln, welche beim Mangel von Sehnenfasern da sein müssten, vorhanden wäre. Denn da die Muskelfasern viel zarter, weicher und zerreissbarer, als die Sehnenfasern sind, so würden weit mehr von den erstern dazu gehören, um die Festigkeit des sehnigen aus nur wenigen Fasern gebildeten Theiles eines Muskels zu erlangen. Ausser dass die Sehnenfasern sehr dünn und dennoch feste Enden für die Muskeln bilden, setzen sie auch noch sehnige Häute zusammen, welche entweder alle Muskeln eines Gliedes gemeinschaftlich überziehen, oder Scheiden für einzelne Muskeln bilden, durch welche dieselben in einen für sie passenden und nöthigen Raum eingezwängt werden. Man unterscheidet hiernach:

a) *Tendines*, Flechsen (vorzugsweise so genannt), strang-

förmige Sehnen; dies sind rundliche oder platte Faserbündel, welche bald kurz und dick, bald lang und dünn den Kopf oder Schwanz eines Muskels verlängern. Durch sie kann der Muskel auf sehr weit von seinem Ursprunge gelegene Punkte wirken und leicht eine andere Richtung gegen den zu bewegenden Knochen erhalten. Zu dem letztern Zwecke wird die Sehne über eine knorplige oder knöcherne Rolle, durch eine Scheide, ein Loch oder einen Ring geführt, oder auch durch ein Bändchen, *retinaculum*, an einen Knochen angeheftet. — An der Ursprungsstelle aus dem Muskel und an dem in Knochen- oder Knorpelhaut übergehenden Ende ist die Sehne gewöhnlich stärker, als in ihrem mittlern freien Theile, weil hier die Fasern etwas aus einander weichen. Zuweilen sind Sehnen zum Durchgange anderer Sehnen durchbohrt (bilden einen Schlitz, *hiatus*), oder sie spalten sich in mehrere an verschiedenen Stellen angeheftete Zipfel; auch fliessen wohl mehrere Flechsen zu einer gemeinschaftlichen zusammen. Zuweilen enthalten sie nahe an ihren Enden eingewebte plattrundliche Knöchelchen oder Faserknorpel (*fibro-cartilagines sesamoideae*).

b) *Aponeuroses*, breite, platte, dünne, hautähnliche Sehnen, die sich meistens an den Enden breiter platter Muskeln finden, sehr oft in Muskelbinden übergehen und die Wände grösserer Höhlen bilden helfen.

c) *Fasciae musculares*, Muskelbinden, sind dünne, aus sehnigen und Zellgewebsfasern gewebte Häute, welche theils alle Muskeln eines Gliedes, theils grössere Muskelparthien und auch einzelne Muskeln umhüllen, um diese genauer in ihrer Lage zu befestigen. Dadurch, dass alle diese Fascien entweder gerade zu in einander übergehen, oder sich im Periosteum verlieren, hängen sie durch den ganzen Körper mit einander zusammen und stellen an einem Gliede eine hohle Röhre dar, welche durch Scheidewände in kleinere Röhren für einzelne Muskeln getheilt ist. Hierdurch werden viele Muskeln genöthigt, in der Richtung zu ziehen, welche die sehnige Scheide hat; auch sind diesen mehr Punkte zum Ursprunge und Ansatze gegeben, was besonders an den Extremitäten gut ist, wo eine grosse Mannichfaltigkeit der Bewegungen existirt und es an passenden Stellen zur Anfügung so vieler dazu dienender Muskeln gebricht. Die Scheidewände, welche *fasciae* zwischen einzelnen Muskelparthien nach einwärts machen und sich an Knochenränder anheften, werden *ligamenta intermuscularia* genannt. Eine solche sehr dünne Muskelbinde, *fascia superficialis s. subcutanea*, umgiebt die ganze äussere Fläche des Muskelsystems, vorzüglich am Rumpfe, und liegt dicht unter der Haut. An einigen Stellen erscheint sie nur als verdichtetes Zellgewebe und verliert sich in das Unterhautzellgewebe, an andern ist sie deutlich fibrös und hängt mit den tiefer gelegenen Muskelbinden zusammen.

d) *Vaginae tendinum fibrosae*, fibröse Sehnenscheiden, spannen sich brückenartig über eine oder mehrere lange Sehnen aus und setzen sich mit beiden Enden in die Knochenhaut fort, so dass sie mit dieser längliche ziemlich enge Kanäle bilden, in welchen die Flechsen geschützt und in unverrückbarer Richtung laufen. Das Innere eines solchen Kanales ist mit einer eingestülpten Synovialblase (Schleimscheide) ausgekleidet.

2) Faserknorplige Platten, Scheiden, Rollen oder Rinnen, finden sich da, wo Sehnen dicht über Knochen gehen, oder wo sie eine veränderte Richtung erhalten, um die Reibung derselben zu vermindern. Sie haben eine längliche, rinnenförmige Gestalt und bestehen aus mehrfach verflochtenen Fasern, welche in einer der Länge der Sehnenfasern entgegengesetzten Richtung verlaufen.

3) Synovialblasen, — d. s. überall geschlossene Kapseln, welche von einer dünnen, durchsichtigen Haut gebildet sind, welche aus gewundenen und mit einander unregelmässig verwebten Zellstofffäsern besteht und nach der Höhle zu eine dicke, eiweissreiche Flüssigkeit, *synovia*, absetzt, — liegen an den Stellen, wo Muskeln oder ihre Sehnen an Knochen, Knorpeln, Sehnenringen oder Scheiden, und an andern Muskeln hin und hergleiten und sich auf eine nachtheilige Weise an einander reiben würden. Entweder sind es einfache Säcke, die zwischen den sich reibenden Theilen liegen, oder Säcke, die sich an beiden Enden einwärts stülpen und so einen Kanal für die Sehne bilden.

a) Schleimbeutel oder Schleimbälge, *bursae synoviales s. mucosae*, sind einfache, überall geschlossene, rundliche, etwas plattgedrückte und mit Synovia gefüllte Säcke von 1‴ — 10‴ Durchmesser. Sie liegen am häufigsten zwischen Knochen und Sehnen, meist in der Nähe ihrer Insertionen und hängen nur an einem Theile der Sehne an. Zuweilen treten sie um beide Seiten der Sehnen herum und umgeben diese ziemlich vollständig. Durch häutige Verlängerungen, Fortsetzungen von Aponeurosen und Zellgewebe werden sie an die benachbarten Theile angeheftet; sie dienen den Sehnen als elastische Unterlagen und können auch den Winkel vergrössern, unter welchen sich ein Muskel an einen Knochen ansetzt.

b) Schleimscheiden der Sehnen, *vaginae tendinum synoviales s. mucosae*, sind längliche Synovialsäcke, durch welche ein Kanal für die Sehne läuft; sie scheinen aus 2 in einander steckenden serösen Röhren zu bestehen, die an ihren Rändern in einander übergehen. Die äussere ist durch Zellgewebe an die Nachbartheile befestigt, die innere überzieht die Sehne, zwischen beiden Röhren befindet sich die Synovia. Diese serösen Scheiden werden gewöhnlich noch von fibrösen umgeben und hängen mit ihrer Höhle nicht selten, wenn sie in der Nähe eines Gelenkes liegen, mit der Höhle der Synovialkapseln desselben zusammen.

Geschichtliche Notizen über die Muskellehre.

Weder *Hippocrates* noch *Aristoteles* scheinen die Muskeln als solche gekannt zu haben, denn bei beiden ist nur von σάϱξ die Rede. In der Alexandrinischen Schule belegte man schon einzelne Muskeln mit besondern Namen, so erwähnt *Rufus* die Schläfe-, Kau- und Psoasmuskeln; auch findet sich bei ihm schon die Meinung, dass die Muskelsubstanz aus Bändern und Nerven bestehe. — *Galen* machte mehrere Entdeckungen in der Myologie; *Berengar*, *Stephanus* und *Sylvius* lehrten die Muskeln in ihrer Lage und schichtenweise von aussen nach innen zergliedern. Grosse Fortschritte machte die Muskellehre unter den Anatomen der italienischen Schule; *Vesal* zeigte, dass dem Muskel das Fleisch eigenthümlich zukomme und der Nerv nur in ihn trete, um ihm animalische Geister zuzuführen. Auch theilt er jeden Muskel in den Kopf, Bauch und Schwanz. *Columbus* lehrte, dass jeder Muskel Nerven bekomme, und dass sich diese ganz in die Muskelsubstanz zerästeln; der Muskel werde aus einer *fibrosa caro* gebildet, erhalte Nerven, die ihm die Kraft sich zu bewegen mittheilen, Bänder um fester zu sein, eine Vene zur Ernährung, eine Arterie zur Erhaltung der thierischen Wärme in ihm und eine ihn umgebende Haut. — *Spigel* und *Casp. Bartholin* waren die ersten, welche alle Muskeln mit Namen belegten. Die meisten Entdeckungen in der Myologie, welche den Anatomen der Italienischen Schule zugeschrieben werden, findet man auf *Eustach*'s Tafeln schon sehr gut abgebildet. Bis auf die neueste Zeit sind noch viele Muskeln entdeckt, ihre Ursprünge und Ansätze berichtigt, und die Nomenclatur derselben mehrere Male umgearbeitet worden.

Von den einzelnen, sogenannten willkührlichen Muskeln.

I. Muskeln am Kopfe.

Nach ihrer Lage zerfallen die Muskeln in diese des Schädels und des Antlitzes. Die ersteren dienen theils zur Bewegung der Haut des Kopfes, theils gehören sie dem äussern Ohre und einer von ihnen dem Unterkiefer (*m. temporalis*) an; die letzteren, welche mehr oder weniger in Polstern von Fett eingehüllt liegen, sind für die äusseren Theile der Sinnesorgane bestimmt. Sie entspringen von festen knöchernen Punkten und gehen mit ihren Schwänzen theils in die Haut des Schädels und Gesichts über, auf welche sich dann ihre Wirkung beziehet, theils heften sie sich an den Unterkiefer an und dienen zum Kauen.

Allgemeine Uebersicht. Die Schädeldecke ist von einer sehnigen Haube (*galea aponeurotica*) bedeckt, auf welcher die behaarte Haut aufliegt und mit dieser zugleich durch Muskeln, welche vorn an der Stirn (*mm. frontales*) und hinten am Hinterhaupte (*mm. occipitales*) liegen, vor- oder hinterwärts bewegt werden kann. Zu beiden Seiten des Schädels, an den Schläfen, liegen unter einer mit dieser Haube verschmolzenen Fascia die Schläfemuskeln, welche die *fossa temporalis* ausfüllen und sich an dem Unterkiefer befestigen. — Am untern Theile der Stirn über und vor der Augenhöhle findet sich der *m. orbicularis palpebrarum*, der nach oben mit dem *m. frontalis* verschmilzt und hier den *m. corrugator supercilii* bedeckt. In der Augenhöhle verborgen liegen Muskeln zur Bewegung des Augapfels (4 *mm. recti* und 2 *obliqui*) und des obern Augenliedes (*m. levator palpebrae superioris*). — Die Nase wird auf dem Rücken ihrer Wurzel von einer Portion der Stirnmuskeln, *m. procerus s. pyramidalis* bedeckt, seitlich an ihrem Flügel vom *m. levator labii superioris alaeque nasi*, vom *m. compressor* und *depressor nasi;* mit der Nasenscheidewand hängt ein Theil (*m. depressor septi mobilis*) vom Schliessmuskel des Mundes zusammen. — Rings um die Oeffnung der Mundhöhle verbreitet sich in den Lippen der *m. orbicularis oris*, in dessen obern Theile sich vom untern Augenhöhlenrande her die Heber der Oberlippe (*m. levator labii superioris alaeque nasi*, *levator labii superioris proprius* und *zygomaticus minor*) und etwas weiter auswärts die des Mundwinkels (*m. levator anguli oris* und *zygomaticus major*) verlieren. Mit der in der Unterlippe liegenden Portion des *m. orbicularis oris* vereinigt sich der Niederzieher der Unterlippe (*m. quadratus menti*) und des Mundwinkels (*m. triangularis menti*), welche am Kinne und zur Seite desselben am Unterkiefer ihre Lage einnehmen. Zwischen den beiden *mm. quadratis menti* verliert sich der *m. levator menti* in der Haut des Kinnes. — In der Backengegend schliesst der *m. buccinator* den bis jetzt durch die genannten Muskeln nach offen gelassenen Raum, zwischen Ober- und Unterkiefer; er gränzt an den *m. masseter*, welcher sich dicht vor dem Ohre zum Winkel des Unterkiefers herabzieht. An derselben Stelle hinter dem Unterkiefer würde man die *mm. pterygoidei* finden. — Hinter dem Unterkiefer und unter den Schläfen zeigen sich Muskeln, welche der Bewegung des äussern Ohres dienen sollen, aber wenig in der Uebung sind, es ist: *m. attollens*, *attrahens* und die *mm. retrahentes auriculae*. Von den letztern gelangt man an das Hinterhaupt zu dem *m. occipitalis*.

Fasciae musculares am Kopfe. Diese kurz aufgeführten Muskeln werden in einzelnen Parthien von Muskelbinden überzogen und eingehüllt, die ihren Namen von der Gegend, in welcher sie sich befinden, erhalten, ausgenommen:

1) ***Galea aponeurotica***, Sehnenhaube, ist eine flechsige, aus Längenfasern bestehende Membran, die eine Kappe über das Schädelgewölbe bildet. Sie hängt fest mit dem Zellgewebe der Kopfhaut, aber nur locker mit der Knochenhaut (*pericranium*) zusammen. Sie erstreckt sich von der Gegend des obern Augenhöhlenrandes hinterwärts bis zum Hinterhauptsbeine, seitwärts zur *linea semicircularis*, wo sie in die *fascia temporalis* übergeht. An diesen Punkten verschmilzt sie entweder mit dem Periosteum, oder erhält durch die in sie übergehenden Muskeln noch andere Befestigungspunkte; diese Muskeln sind: *mm. frontales*, *occipitales* und *attollentes auricularum*. Einige sehen diese Fascia als die Sehne der Stirn- und Hinterhauptsmuskeln an und nennen diese vereinigt den *m. epicranius Albini s. occipito-frontalis*.

2) ***Fascia s. aponeurosis temporalis***, eine starke, fibröse Haut, wel-

che die Schläfengrube nach aussen verschliesst und den Schläfenmuskel verbirgt. Sie bestehet aus 2 Platten, einer oberflächlichen, einer Fortsetzung der *galea*, und tiefen, welche nach oben mit einander zusammenhängen, unten über dem *arcus zygomaticus* aber einen Zwischenraum zwischen sich lassen, der mit Fett und Zellgewebe ausgefüllt ist. Diese Aponeurose hängt fest: längs des obern Randes des Jochbogens, an dem *processus zygomaticus* und der *crista ossis frontis* und an der *linea semicircularis* des Scheitelbeins.

3) ***Fascia buccalis***, besteht aus einer dünnen sehnigen Haut, die aus einem oberflächlichen und tiefen Blatte gebildet wird.

a) Oberflächliches Blatt, *fascia parotideo-masseterica*, bedeckt, wie der Name zeigt, die Ohrspeicheldrüse (*parotis*) und den *m. masseter*. Sie hängt oberwärts am untern Rande des Jochbogens, hinterwärts mit dem äussern Ohre und unten mit der *basis* und dem *angulus* des Unterkiefers zusammen, wo sie in die *fascia cervicalis superficialis* übergeht. Vorn biegt sie sich um den vordern Rand des *m. masseter* einwärts, umhüllt den *ductus Stenonianus* (Ausführungsgang der *parotis*) und geht in das tiefe Blatt über.

b) Tiefes Blatt, *fascia bucco-pharyngea*, befindet sich hinter dem *m. masseter* und *pterygoideus internus*. Der vordere Theil desselben überzieht den *m. buccinator*, hängt mit dem oberflächlichen Blatte zusammen und verliert sich, allmälig dünner werdend, in der Gegend des Mundwinkels; — ihr mittlerer Theil ist zwischen dem Zahnrande des Ober- und Unterkiefers ausgespannt, und der hintere, stark fibröse, legt sich an die Seitenwand des Pharynx, wo er aufwärts bis zum *m. circumflexus palati* und zur *tuba Eustachii* reicht, abwärts aber in die tiefe *fascia cervicalis* übergehet.

A. Muskeln der Kopfhaut.

Es sind die *mm. frontales*, *occipitales* und *corrugatores supercilii*; sie bewegen die *galea* und mit dieser die Kopfhaut abwechselnd nach vorn und hinten und runzeln oder glätten die Stirnhaut.

1) *M. frontalis*,

Stirnmuskel; ein platter, dünner Muskel, der an der Stirn dicht unter der Haut liegt und sich von der Nasenwurzel und dem obern Augenhöhlenrande mit sich ausbreitenden Fasern, über die *glabella* und das *tuber frontale* hinweg, aufwärts bis zum Scheitel erstreckt. Am Ursprunge liegen die Stirnmuskeln beider Seiten nahe an einander, vereinigen sich auch wohl auf der Nasenwurzel in eine Portion, welche auf dem Rücken der Nase ein Stück herabläuft und *m. procerus* genannt wird. Im Aufsteigen divergiren sie aber, so dass gegen die Nasenwurzel hin ein spitziger Zwischenraum zwischen beiden bleibt.

Ursprung. Vom innern Theile des *margo supraorbitalis*

und *arcus superciliaris*, vom *processus nasalis* des Oberkiefers und von der Wurzel des Nasenbeins. An diesem untern Theile ist der Muskel schmäler als oben und bedeckt den *m. corrugator supercilii.*

Ansatz. Sein oberes Ende ist breit, sehr dünn und bildet einen nach oben convexen Bogen, der schräg auswärts sieht; es geht in die *galea aponeurotica* über.

Wirkung. Er zieht die *galea* mit der behaarten Kopfhaut nach vorn herab, dagegen die Haut der Stirn, Augenbraunen und Nasenwurzel nach oben hinauf, so dass, wenn die Stirnmuskeln beider Seiten wirken, auf der Stirne quere Runzeln entstehen, die Augenbraunen von einander entfernt werden und die Haut mitten überder Nasenwurzel glatt gezogen wird. — Ziehen die *mm. occipitales* die *galea* nach hinten, so kann auch der untere Theil des *m. frontalis* allein wirken und nur die Haut der Stirn, der Augenbraunen und der Nasenwurzel hinaufziehen.

2) *M. occipitalis,*

Hinterhauptsmuskel, Antagonist des vorigenMuskels, ist viereckig, platt und dünn und liegt hinter dem Ohre dicht unter der Haut des Hinterhauptes. Er ist breiter als lang und besteht aus schräg auswärts in die Höhe steigenden Fasern, welche mit kurzen sehnigen Enden anfangen.

Urspr. Von der *linea semicircularis superior ossis occipitis* und mit einem kleinen Theile von der *pars mastoidea* des Schläfenbeins.

Ans. Geht in die *galea aponeurotica* über.

Wirk. Zieht die *galea* und die behaarte Haut hinter und glättet dadurch die Haut der Stirn. — Wirken diese und die Muskeln der Stirn, so spannen sie die *galea* und behaarte Haut und sträuben die Haare.

3) *M. corrugator supercilii,*

Augenbraunenrunzler, länglich, platt und dünn, liegt am innern Theile des *arcus superciliaris,* bedeckt vom *m. frontalis*, wo dieser sich mit dem *orbicularis palpebrarum* vereinigt. Seine Fasern gehen von innen zwischen den genannten beiden Muskeln auswärts und etwas aufwärts in die Haut der Augenbraunen.

Urspr. Vom seitlichen Theile der *glabella* des Stirnbeins.

Ans. Verliert sich mit seinen Fasern theils im *m. orbicularis palpebr.*, theils im *frontalis*, theils in der Haut der Augenbraunen.

Wirk. Zieht die Augenbraunen ein- und abwärts. Wirken die Muskeln beider Seiten, so werden die Augenbraunen einander genähert und die Haut über der *glabella* legt sich in Längenrunzeln, dagegen wird der obere Theil der Stirnhaut glatt.

B. Muskeln an und in der Augenhöhle.

Zu ihnen gehört der *m. orbicularis palpebrarum*, welcher ausserhalb der Augenhöhle liegt und diese vorn bis auf eine quere Spalte schliesst; der *m. levator palpebrae superioris*, *sacci lacrymalis*, 4 *mm. recti bulbi* und 2 *obliqui*, welche sich alle innerhalb der Orbita befinden.

1) *M. orbicularis s. sphincter palpebrarum*,

Ring- oder Schliessmuskel der Augenlieder, besteht aus concentrischen, um die Augenliedspalte herumgehenden kreisförmigen Fasern, so dass er eine dünne, platte, vor dem Eingange der Augenhöhle liegende Scheibe darstellt, welche dicht unter der Haut liegt, die Augenlieder bedeckt und in der Mitte eine quere Spalte zeigt. Er besteht aus 2 Portionen, aus einer äussern und innern Lage, wovon jede für sich wirken kann.

α) Aeussere Lage, *stratum externum*, liegt wie ein Ring auf dem knöchernen Rande der *orbita* und umgiebt die innere Lage. Sie besteht aus dickern röthlichen Fasern, die nicht sehr dicht an einander liegen, sondern mitt Zellgewebe und Fett ausgefüllte Zwischenräume zwischen sich lassen. Am äussern Augenhöhlenrande ist diese Lage breiter, als am innern, hängt nach oben mit dem *m. frontalis*, aussen und unten mit dem *m. zygomaticus minor* und *levator labii superioris proprius* zusammen.

β) Innere Lage, *stratum internum*, besteht aus dünnern, blässern und weniger gebogenen Fasern und liegt unmittelbar vor der Augenhöhle unter der Haut der Augenlieder selbst. Die Fasern um die Augenliedspalte sind am wenigsten gebogen, fast gerade, stärker und mit der Haut fester verbunden; sie werden auch *m. ciliaris*, Wimpermuskel, genannt.

Urspr. Am innern Augenwinkel vor der *fossa lacrymalis* vom *lig. palpebrale internum*, das sich an die Gränze zwischen *pars nasalis* des Stirnbeins und *processus frontalis* des Oberkiefers anheftet.

Ans. Wieder an das *lig. palpebrale internum*, doch so, dass die Fasern sich etwas weiter nach der Nase hin erstrecken, als beim Ursprunge.

Wirk. Das *stratum externum* zieht die Haut über dem obern Augenliede herab, die unter dem untern herauf und schiebt dadurch die Augenlieder gegen einander, verengt die Augenliedspalte. Zieht es die am äussern Augenwinkel liegende Haut nach innen, so wird die Spalte verkürzt. — Das *stratum internum* wirkt mehr auf die Augenlieder selbst, nähert ihre Ränder einander und schliesst die Spalte, zugleich wird der äussere Winkel etwas gegen den innern gezogen. Das beständige Zusammenziehen dieser Lage wirkt auf die Thränen und treibt sie gegenden innern Augenwinkel. — Wirken beide *strata* zugleich, so wird die Spalte fest geschlossen, die Haut gerunzelt, der Augapfel zurückgedrückt und die Thränen nach dem innern Augenwinkel gedrängt.

2) *M. sacci lacrymalis*,

Thränensackmuskel, liegt hinter dem *lig. palpebrale internum* in der Augenhöhle, auf dem obern Theile des Thränensackes.

Urspr. Vom obern Theile des hintern Randes der *fossa lacrymalis* (*crista lacrymalis* des Thränenbeins).

Ans. An die Schenkel des innern Augenwinkels.

Wirk. Drückt auf den Thränensack und befördert den Abfluss der Thränen durch den Thränenkanal in die Nase.

3) *M. levator palpebrae superioris,*

Heber des obern Augenliedes, ein länglicher, dünner, platter Muskel, welcher in der Augenhöhle dicht unter dem Dache desselben, über dem *m. rectus superior*, von hinten nach vorn liegt.

Urspr. Mit dünner Sehne von der *dura mater* am obern Rande des *foramen opticum*, in der Spitze der Augenhöhle.

Ans. Mit breiter, dünner Flechsenhaut am obern Rande des obern Augenlied-Knorpels. Es scheint eine dünne Fortsetzung an der äussern Fläche derselben fortzugehen bis in die Fasern des *orbicularis*.

Wirk. Zieht das obere Augenlied nach oben in die Augenhöhle zurück und öffnet dadurch die Augenliedspalte. Während des Wachens ist dieser M. beständig in Thätigkeit, um die Spalte offen zu erhalten. Lässt er in seiner Wirkung nach, dann zieht sich der *orbicularis* zusammen, und diese schnell auf einander folgende Contraktion beider Mm. heisst das Augenblinken, durch welches die Thränen um den vordern Theil des Augapfels befördert werden, um ihn abzuspühlen.

4) *Mm. recti bulbi oculi,*

gerade Augenmuskeln, sind 4 längliche, platte Muskeln, welche von Fett eingehüllt in der Augenhöhle, von der Spitze gerade vor gegen den Augapfel liegen. Hinten gränzen sie dicht an einander, nach vorn treten sie aber unter spitzigen Winkeln aus einander, so dass sie einen kegelförmigen Raum umschreiben, in dessen Achse der Sehnerv läuft. Es existirt: ein *m. rectus superior s. attollens,* der dünnste, *inferior s. deprimens, externus s. abducens,* der längste, und *internus s. adducens*, der kürzeste und dickste.

Urspr. Alle entspringen flechsig rings am Umfange des *foramen opticum*; der *superior* oberhalb des Sehloches aus dem Winkel, an welchem sich die *dura mater* in 2 Platten theilt, von denen die äussere in die *periorbita*, die innere zur Scheide des Sehnerven tritt. Die 3 übrigen *recti* entspringen von den Schenkeln eines flechsigen Bandes, welches die Furche über dem Anfange der *fissura orbitalis superior* ausfüllt und mit der *dura mater* zusammenhängt.

Ans. Jeder dieser 4 Muskeln tritt auf seiner Seite um den Augapfel, mit dem er durch lockeres Zellgewebe zusammenhängt, herum und geht in eine dünne, platte, allmälig breiter werdende Sehne über, die sich am vordern Theile der äussern Fläche de r*sclerotica* befestigt. Durch die Vereinigung dieser dünnen, membranartigen Sehne wird die *tunica albuginea* gebildet.

Wirk. Jeder wälzt den Augapfel rückwärts nach seiner Seite, alle zusammen ziehen denselben gerade zurück in die Orbita. Nach dem Ausdrucke, welche die Contraktion dieser einzelnen Mm. dem Auge giebt, wird der obere auch *superbus*, der untere *humilis,* der äussere *indignatorius* und der innere *bibitorius* genannt.

5) *M. obliquus oculi superior s. trochlearis s. patheticus,*

oberer schiefer Augenmuskel, der dünnste und längste Augenmuskel, liegt am obern Theile der innern Augenhöhlenwand zwischen dem

m. rectus superior und *internus* und geht mit einer langen dünnen Sehne durch einen knorplig-sehnigen Ring (*trochlea*), welcher durch 2 kurze Bändchen (ein mondförmiges) an die *spina* oder *fovea trochlearis* des Stirnbeins angeheftet ist. Sobald die Sehne durchgetreten ist, geht sie unter einem spitzigen Winkel wieder schräg rück- und auswärts, wird allmälig breiter und heftet sich am Augapfel unter der Sehne des *m. rectus superior* an. Von der Rolle an ist die Sehne mit einer Schleimscheide umgeben.

Urspr. Kurzflechsig vom innern obern Umfange des *foramen opticum*, zwischen dem *m. rectus superior* und *internus*.

Ans. Am hintern obern Theile der äussern Fläche der *sclerotica*, bedeckt von der Sehne des *m. rectus superior*.

Wirk. Wälzt den Augapfel ein- und abwärts, so dass die Pupille gegen die Nasenspitze gewandt wird.

6) ***M. obliquus oculi inferior***,

unterer schiefer Augenmuskel, länglich, platt, liegt vorn in der Augenhöhle und biegt sich schräg aus- und rückwärts um den äussern Theil des Augapfels, so dass er zwischen diesem und dem *m. rectus externus* liegt und sich an der *sclerotica* zwischen den obern und äussern *rectus* endigt.

Urspr. Von der *superficies orbitalis* des Oberkiefers, zwischen dem *canalis lacrymalis* und der Decke des *infraorbitalis*.

Ans. Am hintern äussern Theile der äussern Fläche der *sclerotica*, zwischen *m. rectus superior* und *externus*.

Wirk. Wälzt den Augapfel so, dass die Pupille schräg nach innen und oben gerichtet wird. — Wirken beide *mm. obliqui*, so ziehen sie den Augapfel schräg vor- und einwärts aus der Augenhöhle hervor und können also denselben nach vorn festhalten, wenn er durch die *mm. recti* zurückgezogen werden soll.

C. Muskeln für das äussere Ohr.

Es sind meist kleine, dünne Muskeln, welche entweder vom Kopfe entspringen und das ganze äussere Ohr bewegen, oder nur am knorpligen Theile desselben liegen und dessen Form etwas verändern (s. Ohr). Diese Muskeln sind sehr wenig im Gebrauche und desswegen auch nicht in der Willkühr der mehrsten Menschen, wahrscheinlich wegen der Mode, schon frühzeitig die Ohren an den Kopf anzudrücken.

1) ***M. attollens auriculae***,

Aufheber des Ohres, der grösste dieser M., ist platt und dünn, liegt über dem Ohre und besteht aus Fasern, die von oben nach unten convergiren.

Urspr. Mit nach oben convexem Rande am obern Theile der Schläfe von der *galea aponeurotica*.

Ans. Mit schmaler kurzer Flechse an den hintern Theil des Ohrknorpels (*anthelix*).

Wirk. Zieht das Ohr in die Höhe.

2) *M. attrahens auriculae*,

Vorzieher des Ohres, klein und dünn, liegt vor dem Ohre, etwas schief von vorn und oben nach unten und hinten, an der Wurzel des Jochbogens.

Urspr. Vom *processus zygomaticus* des Schläfenbeins.

Ans. Mit platter Sehne an den vordern Theil des *helix auriculae*.

Wirk. Zieht das Ohr vorwärts.

3) *Mm. retrahentes auriculae*,

Zurückzieher des Ohres, 2—4 dünne, längliche Muskelbündel, welche hinter dem Ohre liegen und von denen das mittelste gewöhnlich das dickste ist.

Urspr. Von der *pars mastoidea* des Schläfenbeins, dicht über dem *processus mastoideus*.

Ans. Mit dünnen, kurzen Flechsen an die äussere convexe Fläche der Ohrmuschel.

Wirk. Ziehen das Ohr rückwärts.

Wirken diese genannten Ohrmuskeln alle zusammen, vorzüglich der *attolens* mit den *retrahentes*, so wird der Ohrknorpel angespannt, die *concha* erweitert und dadurch das Gehör verstärkt.

D. Muskeln an der äussern Nase.

1) *M. levator labii superioris alaeque nasi*,

Aufheber der Oberlippe und des Nasenflügels, liegt an der Seite der Nase vom innern Augenwinkel, wo er zum Theil vom *m. orbicularis palpebr.* bedeckt ist und mit Fasern des *m. frontalis* zusammenhängt, etwas nach aussen gegen den Nasenflügel und die Oberlippe herab. Er hat an seinem äussern Rande den *m. levator labii superioris proprius*, wird im Herabsteigen allmälig breiter und spaltet sich in eine kleinere innere Portion für den Nasenflügel und eine grössere äussere für die Oberlippe.

Urspr. Kurzflechsig vom obern Theile des *processus nasalis* des Oberkiefers.

Ans. Mit der kleinern innern Portion an den hintern Theil des Knorpels und der Haut des Nasenflügels; mit der grössern äussern Portion, welche sich mit dem *m. levator labii sup. proprius* und *zygomaticus minor* zu einem Bündel vereinigt, an den obern Theil des *m. orbicularis oris* und die Haut der Oberlippe.

Wirk. Zieht die Oberlippe und den Nasenflügel zugleich in die Höhe, wie beim höhnischen Lächeln, verächtlichen Spotte, Nasenrümpfen. Dabei wird die Oberlippe etwas nach aussen und aufwärts umgeschlagen; wirkt der *m. orbicularis oris* zugleich mit, so wird sie nur gerunzelt. — Wirken diese Muskeln beider Seiten zugleich, dann erweitern sie die Nasenlöcher und heben die ganze Oberlippe.

2) *M. compressor nasi*,

Zusammendrücker der Nase, wird vom vorigen M. und den Hebern der Oberlippe bedeckt und ist platt und dreieckig, weil sich seine Fasern

vom Oberkiefer strahlenförmig gegen den Nasenflügel ausbreiten, so dass die obern noch bis zum untern Theile des *m. frontalis* hinaufreichen, die untern dagegen am untern Rande der Nasenflügel mit dem folgenden M. zusammenfliessen.

Urspr. Von der ***superficies facialis*** des Oberkieferbeins, über dem 1. Backzahne.

Ans. An den obern Theil des Nasenflügels bis zum Rücken der Nase, wo seine breite dünne Sehne mit der der andern Seite zusammenstösst.

Wirk. Drückt den obern Theil des Nasenflügels gegen die Nasenscheidewand und den Nasenrücken etwas nieder, so dass dadurch die Nasenlöcher erweitert werden.

3) *M. depressor alae nasi,*

Niederdrücker des Nasenflügels, ein platter, länglich-viereckiger M., welcher weiter nach innen als der vorige liegt, mit ihm verschmilzt und vom *m. levator labii sup. alaeque nasi* bedeckt ist.

Urspr. Aus der Vertiefung nach aussen neben dem ***iugum alveolare*** des Eckzahns oder von diesem ***iugum*** selbst.

Ans. Steigt auf- und einwärts zum Knorpel und zur Haut des Nasenflügels, wo seine Fasern mit denen des vorigen M. zusammenfliessen.

Wirk. Zieht den Nasenflügel herab, wodurch die Oberlippe etwas herabgeschoben und das Nasenloch verengt wird.

4) *M. procerus s. pyramidalis nasi,*

ein kleines dünnes Muskelbündel, welches durch die Vereinigung der beiden Stirnmuskeln auf der Nasenwurzel entsteht, auf dem Nasenrücken ein Stück herabliegt und mit dem *m. compressor nasi* zusammenstösst; er fehlt oft.

Urspr. Von der Wurzel der Nase fängt er an und steigt bis zur Mitte des Nasenrückens herab, wo er

Ans. in die Nasenhaut übergehet.

Wirk. Zieht die Haut des Nasenrückens gegen die Nasenwurzel in die Höhe.

5) *M. depressor septi mobilis narium s. nasalis labii superioris,*

Niederzieher der Nasenscheidewand, ist die obere dreieckige Spitze der äussern Lage des *m. orbicularis oris*, welche aufwärts zur Nasenscheidewand steigt.

Urspr. Oben von der Mitte der äussern Lage des Schliessmuskels des Mundes.

Ans. Am untern Rande des ***septum mobile nasi,*** bis zur Nasenspitze hin.

Wirk. Zieht die Nasenscheidewand und Nasenspitze herab, verengt dadurch die Nasenlöcher; kann auch die Oberlippe in die Höhe ziehen.

E. Muskeln des Mundes, Kinnes und der Backe.

1) *M. orbicularis oris s. sphincter labiorum*,

Ring- oder Schliessmuskel des Mundes, ein unpaarer, aus Kreisfasern bestehender M., welcher zwischen der innern und äussern Hautplatte der Lippen als ein länglicher breiter Ring die Mundspalte umgiebt. Sein unterer Theil ist etwas stärker, weil dieser die Unterlippe zu tragen hat, er hängt mit der äussern Hautplatte der Lippen genau zusammen. — Die innere Lage dieses M. liegt dem Rande der Lippen zunächst und besteht aus weniger cirkelförmigen, parallelen längs der Lippen verlaufenden Fasern. Die äussere Lage, welche rings um die innere liegt, verwebt sich vielfach mit den Enden der die Lippen und den Mundwinkel bewegenden Muskeln und verlängert sich in der Mitte ihres obern Theiles gegen die Nasenscheidewand hin in eine dreieckige Spitze, in den *m. depressor septi mobilis*.

Urspr. und **Ans.** Als solcher kann für die äussere Lage der untere Rand der Nasenscheidewand angesehen werden.

Wirk. Er verengert und verkürzt oder verschliesst die Mundspalte, indem er die Lippen zusammenzieht. Bei seinem und der übrigen, in ihn übergehenden, Muskeln Ruhestande ist der Mund geschlossen, wirkt er dann allein, so drückt er die Lippen fest auf einander oder wirken die seitlichen Fasern etwas stärker, so spitzt er den Mund.

a) Muskeln der Oberlippe.

2) *M. levator labii superioris alaeque nasi*,

s. bei den Nasenmuskeln.

3) *M. levator labii superioris proprius*,

eigener Heber der Oberlippe, ein platter, oben breiterer M., der vor dem *foramen infraorbitale* zwischen dem vorigen und folgenden Muskel liegt und mit beiden zu einem gemeinschaftlichen Schwanze zusammen fliesst, der in die Oberlippe übergeht.

Urspr. Flechsig vom untern Rande der Augenhöhle, da wo an ihm das Oberkiefer- und Wangenbein zusammenstossen. Ist hier vom *stratum externum* des *m. orbicularis palpebr.* bedeckt.

Ans. Verliert sich in der Haut der Oberlippe und in dem obern Theile der äussern Lage des *m. orbicularis oris*.

Wirk. Dieser M. einer Seite zieht die Oberlippe etwas schief nach aussen auf seiner Seite in die Höhe, beide Mm. heben die ganze Oberlippe.

4) *M. zygomaticus minor*,

kleiner Jochmuskel, ist sehr dünn, zart, länglich rund und in viel Fett eingehüllt; er liegt nach aussen neben dem vorigen, nach innen vom folgenden M. und geht schief vom Wangenbein nach innen abwärts, um mit den beiden vorigen M. zu verschmelzen.

Urspr. Von der *superficies facialis* des Wangenbeins, etwas bedeckt vom *m. orbicular. palpebr.*, mit dem er auch durch einige Fasern zusammenhängt.

Ans. Verliert sich mit den beiden vorigen M. in der Haut der Oberlippe und im *m. orbicular. oris.*

Wirk. Zieht den äussern Theil der Oberlippe schief nach aussen aufwärts; die Mm. beider Seiten ziehen sie gerade in die Höhe und breit.

b) Muskeln des Mundwinkels.

5) ***M. zygomaticus major***,

grosser Jochmuskel, ist etwas dicker und länger als der vorige, neben dem er mehr nach aussen liegt. Er langt am Jochbeine weiter nach hinten und oben und läuft schief ein- und abwärts vor dem *m. buccinator*, von dem er durch Fett geschieden ist, zum Mundwinkel herab, wo er mit dem folgenden M. zusammenfliesst.

Urspr. Von der *superf. facialis* des Wangenbeins, neben und unter dem äussern Rande des *m. orbicularis palpebr.*

Ans. Am Mundwinkel verlieren sich seine Fasern, die mit denen des *m. levator* und *depressor anguli oris* zusammenfliessen, in dem *m. orbicularis oris.*

Wirk. Zieht den Mundwinkel auf seiner Seite schief nach aussen in die Höhe; beide ziehen die Winkel aus einander und in die Höhe, wie beim Lachen.

6) ***M. levator anguli oris***,

Aufheber des Mundwinkels, platt, länglich, liegt in der Tiefe zwischen Fett vom *m. levator labii super. proprius* und *zygomaticus minor* bedeckt, an der innern Seite des vorigen.

Urspr. Aus der *fovea maxillaris*, unterhalb des *foramen infraorbitale.*

Ans. Am Mundwinkel geht er, vermischt mit den Fasern des vorigen und folgenden M., in den *m. orbicularis oris* über.

Wirk. Zieht den Mundwinkel gerade in die Höhe. Widersteht der *m. orbicularis oris*, so wird die Mundspalte nach oben gekrümmt, so dass die Concavität nach oben sieht.

7) ***M. depressor anguli oris s. triangularis menti***,

Herabzieher des Mundwinkels, ein platter, dünner, dreieckiger M., der zur Seite des Kinnes, dicht unter der Haut und vor dem *foramen mentale* liegt. Sein breiter Rand liegt am untern Rande des Unterkiefers, seine Spitze berührt den Mundwinkel.

Urspr. Mit seinem breiten Theile vom untern Rande des Unterkiefers, zwischen Kinn nnd Winkel.

Ans. Sein dünnes schmales Ende verliert sich mit den beiden vorigen M., am Mundwinkel in den *m. orbicularis oris.*

Wirk. Zieht den Mundwinkel etwas auswärts herab; widersteht der *orbicularis*, dann bildet die Mundspalte einen nach unten concaven Bogen.

8) ***M. risorius Santorini***,

Lachmuskel, ist ein dünnes, rundliches Muskelbündel, gleich unter der Haut neben dem Mundwinkel, in welches sich der *m. platysma-myoides*

an seinem innern Rande schief nach ein- und aufwärts fortsetzt und in den *m. orbicularis oris* verliert.

Wirk. Zieht den Mundwinkel etwas nach aussen und abwärts, wodurch ein Grübchen beim Lachen entstehet.

c) Muskeln der Unterlippe.

9) ***M. depressor labii inferioris s. quadratus menti,***

Niederzieher der Unterlippe; ein platter, dünner, rautenförmiger M., der nach innen neben dem vorigen, noch etwas von ihm bedeckt, gleich unter der Haut des Kinnes liegt. Seine Fasern gehen alle schräg auf- und einwärts, so dass die innern von diesen Mm. beider Seiten unter einem Winkel zusammenstossen und unten am Kinne eine dreieckige Spalte für den *m. levator menti* lassen.

Urspr. Am untern Rande des Unterkiefers, zwischen der *protuberantia mentalis externa* und dem *foramen mentale.*

Ans. Verliert sich mit seinen innern Fasern in der Haut des Kinnes, die äussern vermischen sich an der Unterlippe mit dem ***m. orbicularis oris.***

Wirk. Zieht die Unterlippe schräg nach aussen herab; beide ziehen sie gerade herab, wobei sie zugleich etwas nach aussen umgeschlagen wird. Er kann auch die Haut des Kinnes aufwärts ziehen.

10) ***Mm. incisivi Cowperi,***

Schneidezahnmuskeln, Lippenandrücker, sind 4 kleine schwache Mm., 2 *superiores* und 2 *inferiores*, welche zwischen den Zahnrändern der Kiefer und den Lippen liegen. Die obern sind etwas stärker, liegen näher an einander und haben das obere Lippenbändchen zwischen sich; die untern sind schwächer, liegen etwas entfernter von einander und sind durch das untere Lippenbändchen getrennt.

Urspr. Am ***margo alveolaris*** des Ober- und Unterkiefers, entweder vom ***iugum alveolare*** des äussern Schneidezahnes oder aus der Grube zwischen diesem und dem innern Schneidezahne.

Ans. Vermischen sich an der innern Fläche der Lippen mit dem ***m. orbicularis oris.***

Wirk. Ziehen die Lippen gegen das Zahnfleisch und drücken sie an.

d) Muskeln des Kinnes.

11) ***M. levator menti,***

Heber des Kinnes, ein kurzer, dicker, kegelförmiger M., der am Unterkiefer von der Gegend des Eckzahns schief nach innen herabsteigt, um unten am Kinne in die dreieckige Lücke zwischen die beiden *mm. quadrati menti* zu treten und daselbst mit dem der andern Seite in einen Bogen zusammen zu fliessen.

Urspr. Aus der Vertiefung zwischen dem letzten Schneidezahne und Eckzahne, oder vom *iugum* des *dens caninus*; hier ist er vom *m. quadratus menti* bedeckt.

Ans. Vereinigt sich mit dem der andern Seite und verliert sich in der Haut des Kinnes.

Wirk. Zieht das Kinn in die Höhe und schiebt die Unterlippe etwas hinauf.

12) *M. transversalis menti,*

findet sich nur bei fleischigen Menschen quer unter dem Kinne, als Doppelkinn. Er läuft von der Mitte des untern Randes des *m. triangularis menti* quer herüber gegen den der andern Seite und ist eine Fortsetzung von den innern Fasern des *m. platisma-myoides.*

Wirk. Er kann die Haut am untern Rande des Kinnes anspannen.

e) Muskel der Backe.

13) *M. buccinator,*

Backen- oder Trompetermuskel, ein platter, dünner M., welcher die noch bestehende Oeffnung zwischen Ober- und Unterkiefer schliesst und die Backe, die Seitenwand der Mundhöhle, bildet. Seine innere gegen die Mundhöhle sehende Fläche ist mit der Mundschleimhaut überzogen und glatt die äussere, ist mit viel Fett und vom *m. levator* und *depressor anguli oris, risorius* und von den *mm. zygomat.* bedeckt. Die Fasern dieses M. laufen quer von hinten nach vorn gegen den Mundwinkel; in der Gegend des 2. oder 3. obern Backzahnes wird er vom *ductus stenonianus* (Ausführungsgang der *parotis*) durchbohrt.

Urspr. Am Oberkiefer: vom *processus alveolaris,* dicht über den Backzähnen; hinten vom *processus pterygoideus*; am Unterkiefer: vom *margo alveolaris* und der *linea obliqua externa.* Sein hinterer Theil geht in den Pharynx (*bucco-pharyngeus*) über.

Ans. Seine Fasern verlieren sich theils an der Ober- und Unterlippe, theils am Mundwinkel im *m. orbicularis oris.*

Wirk. Er zieht den Mundwinkel und die Lippen nach aussen, wenn der *m. orbicularis oris* nicht widersteht, wodurch Längenfalten an der Backe entstehen. Widersteht der Schliessmuskel des Mundes, dann presst er sich gegen die Zähne, verengt die Backenhöhle und drückt die Speisen, welche sich in dieser befinden, unter die Zähne; auf diese Art wirkt er beim Ausstossen der Luft, beim Pfeifen, Blasen, Ausspeien etc.

F. Muskeln des Unterkiefers, welche dem Kauen vorstehen, Kaumuskeln, manducatores s. mansores.

Der Unterkiefer kann auf 3fache Art bewegt werden, er kann vom Oberkiefer ab- und an diesen angezogen, nach den Seiten hin und etwas vor- und rückwärts geschoben werden. Die *adductio* geschieht durch den *m. temporalis, masseter* und *pterygoideus internus*, die Seitenbewegung durch *m. pterygoideus externus* einer Seite; wirkt dieser letztere M. beider Seiten zugleich, so entsteht das Vorwärtsschieben, das Rückwärtsziehen besorgt dann der *m. pterygoideus internus.* Das Abziehen des Unterkiefers wird durch Muskeln, welche vom *os hyoideum* entspringen bewirkt, wie vom *m. digastricus, mylo-* und *geniohyoideus.* Wirken die Kaumuskeln

in kurzen Momenten hinter einander, so wird eine kreisförmige Bewegung des Unterkiefers, wie beim Zermalmen, hervorgebracht.

1) ***M. masseter,***

Kaumuskel (*μασσάομαι,* ich kaue), ein kurzer, dicker, länglich viereckiger M., welcher dicht vor dem Ohre, unter der Haut und vor dem Aste des Unterkiefers liegt. Hinten wird er etwas von der Parotis, unten vom *m. platysma-myoides* bedeckt. Er hat 2 Lagen, deren Fasern eine verschiedene Richtung nehmen und zwischen denen zuweilen ein kleiner Schleimbeutel liegt.

α) *Stratum externum*, die längere und breitere Lage, ist mit starken flechsigen Fasern untermischt und hat ihre Richtung von vorn nach hinten.

Urspr. Vom untern Rande des vordern Theiles des *arcus zygomaticus*; besonders von dem Theile des *arcus*, welcher dem Wangenbeine angehört.

Ans. An die äussere Fläche und den untern Rand des Unterkieferwinkels.

β) *Stratum internum*, ist weit kleiner und dünner als das vorige und wird von diesem bedeckt; seine Fasern laufen mehr von hinten nach vorn herab.

Urspr. Vom hintern Theile (näher am Schläfenbeine) des untern Randes des *arcus zygomaticus*, so dass es nicht ganz vom *stratum externum* bedeckt ist.

Ans. Ueber der vorigen Lage an die vordere Fläche des *ramus maxillae inferioris*, ungefähr in der Mitte desselben.

Wirk. Zieht den Unterkiefer in die Höhe u. drückt ihn an den obern an; die äussere Lage zieht ihn zugleich etwas nach vorn, die innere nach hinten.

2) ***M. temporalis s. krotaphites*** (*κρόταφος*, der Schlaf),

ist ein von fleischigen und flechsigen Fasern durchwebter, platter M., welcher die *fossa temporalis* ausfüllt und das *planum semicirculare* bedeckt. Sein oberer Theil ist breit und sieht mit einem nach oben convexen Rande aufwärts; indem er hinter dem *arcus zygomaticus* herabsteigt, convergiren seine Fasern und sein unteres Ende wird schmal und dick. An seiner Oberfläche ist er von der *fascia temporalis* überzogen.

Urspr. An der *linea semicircularis*, am *planum semicirculare* und der Wand der *fossa temporalis*, welche vom *os frontis*, *parietale*, *temporum* und vom grossen Flügel des Keilbeins gebildet ist

Ans. Mit einer kurzen, dicken, flechsigen Portion an den *processus coronoideus* des Unterkiefers.

Wirk. Zieht den Unterkiefer hinauf und zugleich etwas rückwärts, dass die untern Schneidezähne hinter die obern zu stehen kommen; wirkt hauptsächlich beim Beissen.

3) *M. pterygoideus internus,*

innerer Flügelmuskel; ein dicker, starker, länglich viereckiger M., welcher hinter dem Aste des Unterkiefers, zwischen dem *processus pterygoideus* und Kieferwinkel, eine solche Lage einnimmt, wie vor dem Aste der *masseter*. Seine Fasern laufen schräg von oben und innen nach unten und aussen.

Urspr. Aus *fossa pterygoidea*, von der äussern Fläche des innern und der innern Fläche des äussern Flügels des *processus pterygoideus*, vom *hamulus pterygoid.* und vom hintern Theile des *processus pyramidalis* des Gaumenbeins.

Ans. An der innern Fläche des Astes des Unterkiefers, nach oben bis zum *foramen maxillare posterius*, nach unten bis zur Basis und zum Winkel des Unterkiefers, wo er mit dem *m. masseter* zusammentrifft.

Wirk. Hebt den Unterkiefer in die Höhe, indem er ihn zugleich etwas nach innen und nach seiner Seite zieht. Beide Mm. ziehen ihn gerade nach vorn in die Höhe.

4) *M. pterygoideus externus,*

äusserer Flügelmuskel, ist kleiner als der vorige, über und vor dem er in der Richtung von innen und vorn nach aussen und hinten liegt, so dass er sich in schräger Richtung mit diesem kreuzt.

Urspr. Sein oberer Theil: vom äussern Flügel des *processus pterygoideus, processus pyramidalis* des Gaumenbeins und *tuberculum maxillare*; der untere Theil von der untern Fläche des grossen Flügels des Keilbeins, in der Gegend des *processus spinosus*.

Ans. In die Vertiefung an der innern Seite des Halses vom *processus condyloideus* des Unterkiefers.

Wirk. Ein solcher M. allein zieht den Unterkiefer seitwärts, d. h. nach innen und vorn; beide zusammen gerade nach vorn; wirken sie abwechselnd, so wird der Unterkiefer herüber und hinüber geschoben.

II. Muskeln am vordern und seitlichen Theile des Halses.

Allgemeine Uebersicht. Am vordern Theile des Halses, vor den Halswirbeln, liegen einige Theile, welche in naher Beziehung zu den jetzt zu erwähnenden Muskeln stehen, indem sich diese an sie ansetzen und zu ihrer Bewegung bestimmt sind. Zunächst unter dem Unterkiefer fühlt man das Zungenbein, *os hyoideum*, an welches oberwärts die Zunge, *lingua*, *γλῶσσα*, angeheftet ist und welches sich nach unten mit dem Kehlkopfe verbindet, der, an seiner vordern Fläche von der Schilddrüse zum Theil bedeckt, sich in die Luftröhre fortsetzt. Hinter diesen Theilen hängt vor der Wirbelsäule der Schlundkopf, *pharynx*, welcher nach unten in die Speiseröhre, *oesophagus*, ausläuft; zur Seite derselben laufen viele grosse Gefässe und Nerven. Nach der Lage der Muskeln vor oder hinter diesen Organen unterscheidet man eine oberflächliche und tiefe Schicht.

Oberflächliche Schicht der Halsmuskeln. Entfernt man die Haut des Halses, so kommt man zunächst auf den *m. platysma-myoides*, nach dessen Wegnahme in der Mitte ein dreieckiger Raum, *interstitium iugulare*, frei daliegt, dessen Basis der Unterkiefer, die Spitze das *manubrium sterni*, und die Seitenränder die *mm. sternocleido-mastoidei* bilden. In diesem Dreiecke liegt oben das Zungenbein, von welchem sich Muskeln aufwärts zum Unterkiefer und zur Zunge, abwärts Muskeln zum Brustbeine, Kehlkopfe und Schulterblatte erstrecken. In der *regio suprahyoidea* finden sich zuerst die Muskeln, welche den Unterkiefer herab- oder das Zungenbein hinaufziehen, als: *m. digastricus, mylohyoideus, geniohyoideus, stylohyoideus.* Entfernt man diese, so zeigen sich folgende Zungenmuskeln: *m. hyoglossus, genioglossus* und *styloglossus;* hinter ihnen die Muskeln des Pharynx und Gaumens. In der *regio infrahyoidea* bemerkt man in der Mitte, vom Zungenbein und Kehlkopf gegen das Brustbein hin liegend, den *m. sternohyoideus* und *sternothyreoideus*, unter diesen zwischen Zungenbein und Kehlkopf den *m. hyo-thyreoideus* und an dem Kehlkopfe selbst den *crico-thyreoideus.* Vom Zungenbeine schräg auswärts gegen das Schulterblatt erstreckt sich unter dem *m. sternocleido-mastoideus* hinweg, so dass er sich mit diesem kreuzt, der *m. omohyoideus.*

Tiefe Schicht der Halsmuskeln. Sie liegen hinter den aufgeführten Organen dicht an der vordern und seitlichen Fläche der Wirbelsäule (der Halswirbel) und sind: *m. rectus capitis anticus major, minor* und *lateralis, m. longus colli* und 3 *scaleni* (*anticus, medius* und *posticus*).

Ausser dem *interstitium iugulare,* dessen Spitze über dem Brustbeine *iugulum* genannt wird, zeigen sich noch an der Seite des Halses zwischen den Muskeln zwei vertiefte Gruben, eine obere, *trigonum cervicale* und eine untere, *interstitium supraclaviculare.* — Das *trigonum cervicale* wird abwärts vom hintern Bauche des *m. digastricus,* vorn von dem obern Bauche des *m. omohyoideus,* hinten vom vordern Rande des *m. sternocleido-mastoideus* begränzt, so dass seine Spitze abwärts gerichtet ist. Auf dem Boden dieser Grube findet man den seitlichen Theil des *larynx* und *pharynx*, den *m. longus colli* und *rectus capitis anticus major.* — Das *interstitium supraclaviculare* liegt von der vorigen Grube etwas weiter nach hinten und unten, ist gleichfalls dreieckig, aber besonders nach unten zu, tiefer und geräumiger. Die Basis dieses Dreiecks bildet das Schlüsselbein, den vordern Seitenrand der hintere Rand des *m. sternocleido-mastoideus*, den hintern der vordere Rand des *m. cucullaris,* die Spitze sieht also nach oben. Auf dem Boden befindet sich die 1. Rippe, die *mm. scaleni* und nach oben ein Theil des *m. levator scapulae* und *splenius colli.*

Fascia muscularis colli s. cervicis. Ausser von einer schwachen *fascia superficialis* werden die Halsmuskeln auch noch von einer festen Muskelbinde, *fascia cervicalis*, umhüllt, die besonders am untern Theile des Halses stark entwickelt und an manchen Stellen in 2 Blätter gespalten ist, die sich hier und da wieder vereinigen, so dass Scheiden um gewisse Muskelparthieen gebildet werden. Beide Blätter sind am Zungenbeine und Kehlkopfe mit einander verwachsen.

Das oberflächliche Blatt ist vom *m. platysma-myoides* bedeckt, und erstreckt sich aufwärts über das *trigonum cervicale*, über den *m. digastricus, mylohyoideus, glandula submaxillaris* und Basis des Unterkiefers bis zum Gesichte, wo es mit dem oberflächlichen Blatte (*f. parotideo-masseterica*) der *fascia buccalis* zusammenfliesst. Auswärts geht es über den *m. sternocleido-mastoideus* weg und reicht bis in die Ohrgegend hinauf; unten überzieht es den *m. sternohyoideus, sternothyreoideus,* den obern Bauch des *omohyoideus* und wickelt den *m. sternocleido-mastoideus* ein, von dessen hinterm Rande es über die *fossa supraclavicularis* hinweg zum vordern Rande des *m. cucullaris*

gespannt ist und sich am *lig. interclaviculare* und obern Rande des Schlüsselbeins befestigt.

Das tiefe Blatt, liegt oben auf dem Boden des *trigonum cervicale*, an der innern Seite der grossen Gefässe, welche durch diese Grube laufen, des *m. digastricus*, *stylohyoideus*, der *glandula submaxillaris*, an der äussern Fläche des *m. mylohyoideus* und reicht bis zur *linea obliqua interna* des Unterkiefers hinauf, wo es sich mit dem *lig. stylohyoideum* und der *fascia buccopharyngea* vereinigt. — Unten findet sich dieses Blatt auf dem Boden des *interstitium supraclaviculare*, überzieht die *mm. scaleni*, wickelt den untern Bauch des *m. omohyoideus* ein und reicht bis zur 1. Rippe. Nach vorn theilt es sich an der innern Seite des *m. sternocleido-mastoideus* nochmals in 2 Portionen; die eine geht an der innern Fläche des *m. sternothyreoideus*, vor der Schilddrüse und Luftröhre bis zur hintern Fläche des *manubrum sterni* und des 1. Rippenknorpels, um mit der *membrana sterni propria* zu verschmelzen; die andere Portion überzieht den *m. rectus capitis anticus major* und *longus colli*, und endigt im *lig. longitudinale anticum*.

A. Oberflächliche Halsmuskeln.

1) *M. platysma-myoides*

(πλάτυςμα, breite Bedeckung und μυώδης, fleischig) *s. subcutaneus s. latissimus colli*, der breite Hautmuskel des Halses; ist ein platter, sehr dünner, länglich viereckiger M., welcher dicht unter der Haut, über der *fascia cervicalis superficialis*, am seitlichen Theile des Halses liegt und mit seinen Fasern von der Brust schräg auf- und einwärts zum Unterkiefer in die Höhe steigt, so dass sich diese Muskeln beider Seiten einander nähern und sich in der Kinngegend mit ihren innern Rändern einander berühren. Ein Bündel von ihm liegt als *m. transversalis menti* (s. S. 240) quer unterm Kinne, ein anderes als *m. risorius Santorini* (s. S. 238) am Mundwinkel.

Urspr. Mit einzelnen zerstreuten Bündeln unterhalb des Schlüsselbeins von der Brust- und vordern Schultergegend, vor dem *m. pectoralis major* aus der Gegend der 2. und 3. Rippe bis zum *m. deltoideus* hin.

Ans. Zerstreut sich mit einzelnen zackigen Bündeln in der *fascia parotideo-masseterica* und Gesichtshaut. Die äussern Fasern verlieren sich in der Gegend des untern Randes der Parotis, die mittlern am Mundwinkel, *masseter* und *triangularis menti*, die innern am *m. quadratus menti*.

Wirk. Runzelt die Haut des Halses; scheint aber auch eine zu starke Faltung dieser Haut verhüten zu können und die Theile des Halses mehr zusammenzuhalten.

2) *M. sterno-cleido-mastoideus*

(στέρνον, Brust- und κλειδίον, Schlüsselbein), Kopfnicker, ein langer, plattrundlicher, starker M., der seinen Namen von seinen Be-

festigungspunkten erhalten hat. Er liegt an der Seite des Halses und steigt von innen und unten (von der Gränze zwischen Brust- und Schlüsselbein) schräg nach oben rück- und auswärts bis hinter das Ohr in die Höhe. In diesem Verlaufe ist er von der *fascia cervicalis superficialis* eingewickelt, geht über grosse Gefässe und Nerven hinweg und kreuzt sich mit dem *m. omohyoideus.* Die Kopfnicker beider Seiten liegen unten an ihrem Ursprunge nahe bei einander, entfernen sich aber, je höher sie aufsteigen, desto mehr von einander und bilden so die Seiten des *interstitium iugulare.*

Urspr. Mit 2 Portionen; die innere, schmälere, *caput sternale s. m. sterno-mastoideus* entspringt sehnig von der vordern Fläche des obern Randes des *manubrium sterni*, ist anfangs rundlich, wird allmälig breiter. Die äussere dünnere und breitere, *caput claviculare,* fängt von der vordern Fläche der *extremitas sternalis claviculae* an und vereinigt sich höher oder tiefer mit der innern Portion.

Ans. An die Spitze und äussere Fläche des *processus mastoideus* des Schläfenbeins, bis hinterwärts zur *linea semicircularis superior* des Hinterhauptbeines. Er bedeckt hier zum Theil den Ansatz des *m. splenius capitis* und den *trachelo-mastoideus.*

Wirk. Einer beugt den Kopf schief vorwärts, so dass das Gesicht nach der andern Seite des Muskels schief abwärts gewendet wird; beide Mm. beugen den Kopf gerade vorwärts. Wirken zugleich die Antagonisten der Kopfnicker, die Ausstrecker des Kopfes, mit, so wird der Kopf seitwärts geneigt und kann auch gedreht werden. Bei aufgerichtetem fixirtem Kopfe zieht er das Brust- und Schlüsselbein aufwärts.

a) **Muskeln, welche unterhalb des Zungenbenbeins, im *interstitium iugulare* oder der *regio infrahyoidea,* liegen und meist zum Herabziehen dieses Knochens und des Kehlkopfes bestimmt sind.**

3) *M. sternohyoideus,*

Brust- und Zungenbeinmuskel, länglich platt, liegt am meisten von diesen Mm. in der Mitte des *insterstitium iugulare*, vom Brust- zum Zungenbein herauf, so dass die Muskeln beider Seiten nahe neben einander zu liegen kommen. Er wird nur von der Haut bedeckt und bedeckt selbst nach aussen etwas den folgenden M. Seine Fasern laufen vom Brustbeine an etwas ein- und aufwärts, dann gerade aufwärts über den mittlern Theil der Schilddrüse, vor der Luftröhre und dem Kehlkopfe weg zum Zungenbeine.

Urspr. Mit dünner platter Flechse vom obern Theile der innern Fläche des *manubrium sterni;* einige Fasern auch noch von der *pars sternalis claviculae* und dem Knorpel der 1. Rippe.

Ans. Mit etwas schmälerer, kurzer, platter Sehne an den mittlern untern Theil der vordern Fläche des *corpus ossis hyoidei.*

Wirk. Zieht das Zungenbein herab und mit diesem zugleich die anhängenden Theile (Unterkiefer, Zunge, Pharynx, Kehlkopf). Bei seiner Contraktion drückt er auf die Schilddrüse und den Kehlkopf und erweitert die Stimmritze dadurch etwas.

4) *M. sternothyreoideus,*

Brustbein-Schildknorpelmuskel, ist breiter, dünner und kürzer als der vorige, an dessen äusserm Rande er, noch etwas bedeckt von ihm, liegt. Am Ursprunge liegen diese Mm. beider Seiten etwas näher zusammen, entfernen sich aber unter einem spitzigen Winkel von einander. Er bedeckt auch zum Theil die Schilddrüse und den Kehlkopf noch.

Urspr. Kurzflechsig vom obern Theile der hintern Fläche des *manubrium sterni* und des 1. Rippenknorpels.

Ans. An die *linea obliqua*, die sich seitlich an der vordern Fläche der *cartilago thyreoidea* befindet.

Wirk. Zieht den Schildknorpel und mit diesem das Zungenbein herab; drückt auch auf die Schilddrüse.

5) *M. omohyoideus,*

Schulter-Zungenbeinmuskel (ὦμος, die Schulter), ein langer, dünner, schmaler, platter M., der in seiner Mitte (welche gerade unter den Kopfnicker zu liegen kommt) eine sehnige Portion eingewebt hat, welche den M. in einen obern kürzern und untern Bauch theilt. Er läuft vom obern Rande des Schulterblattes an der Seite des Halses schräg vor- und einwärts zum Zungenbein hinauf. Sein unterer Bauch liegt unter dem *m. cucullaris* und tritt dann in die *fossa supraclavicularis* vor die *mm. scaleni*, oberhalb der *clavicula*; seine sehnige Mitte (eine dünne, platte Flechse) kreuzt sich mit dem *sternocleidomastoideus*, hinter welchem sie weggehet.

Urspr. Mit breiter dünner Sehne vom obern Rande des Schulterblattes, nahe an der Incisur oder an der Wurzel des *processus coracoideus*.

Ans. Am äussern Ende und dem untern Theile der vordern Fläche des Zungenbein-Körpers, dicht neben dem *m. sternohyoideus*.

Wirk. Einer zieht das Zungenbein schräg nach seiner Seite herab; beide ziehen es zugleich mit dem an ihm anhängenden Theilen gerade herunter und etwas hinterwärts.

6) *M. hyo-thyreoideus,*

Zungenbein-Schildknorpelmuskel, ein platter, kurzer M., der oberhalb des *m. sternothyreoideus* liegt, an der äussern Seite des *sternohyoideus* und von diesem etwas am innern Rande bedeckt; er hilft den Raum zwischen Schildknorpel und Zungenbein schliessen.

Urspr. Vom untern Rande des Zungenbeins, theils vom Ende des Körpers, theils von der Wurzel des grossen Horns.

Ans. An die *linea obliqua* des Schildknorpels, wo er an den Ansatz des *m. sternothyreoid.* gränzt.

Wirk. Zieht das Zungenbein gegen den Kehlkopf oder umgekehrt, je nachdem dieser oder jener Theil fixirt wird.

7) ***M. thyreoideus s. levator glandulae thyreoideae*,**
eigener Schilddrüsenmuskel; ist nicht immer und gewöhnlich nur auf einer Seite (meist auf der linken) vorhanden.

Urspr. Vom mittlern Theile des *os hyoideum*.

Ans. Verbreitet sich auf der Oberfläche der Schilddrüse.

Wirk. Unterstützt die Schilddrüse und zieht sie etwas in die Höhe.

b) **Muskeln, welche oberhalb des Zungenbeins, in der *regio suprahyoidea*, liegen.**

8) ***M. digastricus s. biventer maxillae inferioris*,**
zweibäuchiger Kiefermuskel, ein rundlicher, aus 2 Bäuchen bestehender M., welche durch eine rundliche Sehne unter stumpfen Winkel am Zungenbeine zusammenstossen. Er liegt, bedeckt vom breiten Halsmuskel, in der Gegend des Unterkieferwinkels, mit dem er ein Dreieck bildet, in welchem die *glandula submaxillaris* liegt.

α) Hinterer Bauch ist länglichrund und länger als der vordere, an seinem Ursprunge ist er dick, wird, indem er schief von hinten und oben nach vorn und unten läuft, allmälig dünner und geht in eine runde, dünne Sehne über, welche durch das Fleisch des *m. stylohyoideus* dringt. Sie wird von einem sehnigen Streifen, der von beiden Blättern der *fascia cervicalis* gebildet wird, oft ringförmig ist und einen kleinen Schleimbeutel enthält, an das Zungenbein angeheftet.

Urspr. Aus der *incisura mastoidea*, bedeckt vom *m. sternocleido-mastoideus*.

Ans. Vermittelst eines Sehnenstreifens, welcher die rundliche Sehne dieses Bauches ringförmig umgiebt, an das Ende des Körpers und den Anfang des grossen Horns des Zungenbeins.

β) Vorderer Bauch, ist kürzer, aber stärker und platter und liegt vor dem *m. mylohyoideus*, zwischen Zungenbein und Unterkiefer, wo die Muskeln beider Seiten dicht neben einander liegen.

Urspr. Fängt von der rundlichen, an das Zungenbein gehefteten Sehne an.

Ans. An den mittlern Theil der Basis des Unterkiefers, wo sich zwischen deren äusserm und innerm *labium* eine eigene Grube befindet.

Wirk. Der ganze M. hebt das Zungenbein gerade aufwärts, wenn der Unterkiefer fixirt ist; ist das Zungenbein fest, so kann er den Unterkiefer herabziehen. Der hintere Bauch allein zieht und hebt das Zungenbein zugleich rückwärts; der vordere zieht und hebt es vorwärts.

9) ***M. mylo-hyoideus*,**
Kieferzungenbein-Muskel, ist breit, dünn und platt, von dreieckiger Gestalt, liegt über dem vordern Bauche des *m. digastricus*, so

dass er nach aussen neben diesem noch etwas hervorsieht, und füllt den Zwischenraum zwischen dem Unterkiefer und dem mittlern Theile des Zungenbeins aus. Er läuft mit kurzflechsigen Fleichfasern vom Unterkiefer schräg ein- und abwärts, auch etwas rückwärts zum Zungenbeine und dem M. der andern Seite entgegen, so dass zwischen beiden nur ein schmaler flechsiger Streif liegt und beide zusammen das Ansehen eines *m. pennatus* haben.

Urspr. Von der *linea obliqua interna* des Unterkiefers; es entspringen desshalb die innern oder vordern Fasern etwas tiefer, die hintern oder äussern höher.

Ans. Die vordern Fasern treffen mit denen dieses Muskels der andern Seite in der flechsigen Linie zwischen beiden Mm. zusammen; die hintern heften sich an die schiefe Linie des *corpus ossis hyoidei*, die sich an der obern und vordern Fläche daselbst befindet.

Wirk. Zieht das Zungenbein und die an diesem angehängten Theile (als Zunge, Schlund, Kehlkopf) in die Höhe oder ist dieses festgestellt, den Unterkiefer herab. Wegen seiner Lage bietet er auch der Zunge eine Unterstützung und drückt auf die Speicheldrüsen.

10) *M. geniohyoideus*

(*γένειον*, Kinn), Kinnzungenbein-Muskel, ist länglich, dreieckig, schmal und platt; liegt über dem mittlern Theile des vorigen M., durch welchen er von der Haut des Halses her ganz bedeckt ist. An seinem Ursprunge ist er spitzig, wird aber in seinem Verlaufe nach hinten und unten zum Zungenbeine breiter. Diese Mm. beider Seiten liegen mit ihren Rändern dicht neben einander.

Urspr. Von und unter der *spina mentalis interna* des Unterkiefers.

Ans. An den obern vordern Theil der Basis des Zungenbeins.

Wirk. Zieht das Zungenbein gegen den Unterkiefer hinauf und etwas vorwärts; ist das Zungenbein fixirt, so hilft er den Unterkiefer herabziehen.

11) *M. stylohyoideus*,

Griffelzungen-Muskel, ein schmaler, dünner, länglichrunder M., welcher zur Seite des *m. mylohyoideus*, hinter dem hintern Bauche des *m. digastricus*, mit dem er fast parallel abwärts gegen das Zungenbein läuft, liegt. Kurz vor seinem Ansatze an diesen Knochen spaltet er sich, um die Sehne des *m. digastricus* durchzulassen, worauf er sich dann wieder vereinigt.

Urspr. Kurzflechsig von der äussern Seite des mittlern Theiles des *processus styloideus*.

Ans. An den äussern Rand des Körpers des Zungenbeins; da wo dieser ins grosse Horn übergeht.

Wirk. Einer zieht das Zungenbein schief nach seiner Seite hinauf; beide gerade auf- und rückwärts. Zugleich werden die

dem *os hyoideum* anhängenden Theile mit gehoben; so kann beim Schlucken der Pharynx den Speisen entgegengezogen werden und der Kehldeckel kann sich auf die Stimmritze legen.

B. Muskeln der Zunge, des Schlundkopfes und des Gaumens.

a) Muskeln der Zunge. Sie verlieren sich mit ihren Fasern in der Wurzel der Zunge und werden von den vorher erwähnten Mm., welche das Zungenbein heben, unterstützt.

1) *M. hyoglossus,*

Zungenbein-Zungenmuskel, ein platter, viereckiger M., welcher über dem *m. mylohyoideus*, an der äussern Seite des *m. genio-hyoideus* und *genio-glossus* und am hintern Seitentheile der Zunge liegt. Er zerfällt nach seinem Ursprunge in 3 Portionen, in den *m. baseo-, cerato-* und *chondroglossus.*

Urspr. Von den 3 Theilen des Zungenbeins; vom Körper die vordere, dickere und schmälere Portion *s. m. baseoglossus;* vom grossen Horn die platte, dünne hintere Portion *s. m. ceratoglossus;* vom kleinen Horne das mittlere kleinste Bündel *s. m. chondroglossus.*

Ans. Verliert sich in der Wurzel der Zunge, wo er sich mit den Fasern des *m. genio-* und *styloglossus* verwebt.

Wirk. Zieht die Zunge nieder und zurück; einer nach seiner Seite, beide gerade herab, wobei dieselbe in die Breite ausgedehnt wird, vorzüglich wenn dieselbe vorher gekrümmt und hohl gemacht war.

2) *M. genioglossus,*

Kinnzungenmuskel, ein pyramidalisch gestalteter M., der an der innern Seite des vorigen, dicht über dem *m. geniohyoideus* liegt. Seine Fasern breiten sich von vorn nach hinten und oben fächerartig gegen die Zungenwurzel aus. Diese Mm. beider Seiten liegen, nur von etwas Zellgewebe getrennt, parallel neben einander und von der Mundhöhle aus zunächst unter der Zunge.

Urspr. Mit einem dünnen sehnigen Kopfe von der *spina mentalis interna* des Unterkiefers, dicht über dem Ursprunge des *m. geniohyoideus.*

Ans. Verliert sich mit auf- und rückwärts laufenden Fasern in die Zungenwurzel; die untern Fasern reichen mit einer dünnen Sehnenhaut bis zum obern Rande des Körpers des Zungenbeins; einige zerstreute fliessen in den obern Theil des Pharynx (*m. geniopharyngeus*).

Wirk. Einer zieht die Zunge und das Zungenbein schräg vorwärts; beide schieben die Zunge vorwärts, etwas zum Munde heraus; zugleich wird das Zungenbein und Pharynx vor- und aufwärts gezogen.

3) *M. styloglossus,*

Griffel-Zungenmuskel; ein langer, dünner, rundlicher M., der zur Seite des *m. hyoglossus* und hinter dem *m. stylohyoideus* und hinterm

Bauche des *m. digastricus*, in derselben Richtung wie dieser, liegt. Er läuft mit seinen Fasern vom Griffelfortsatze vor-, ab- und einwärts, wird an der innern Fläche des Unterkieferwinkels durch eine dünne, breite Sehnenhaut (*lig. stylomaxillare s. suspensorium m. styloglossi*) angeheftet und geht dann fleischig in die Zunge über.

Urspr. Von der Spitze des *processus styloideus*.

Ans. Tritt seitlich in den hintern Theil der Zunge ein, verbindet sich mit den Fasern des *m. hyoglossus* und erstreckt sich am Rande bis zur Spitze der Zunge.

Wirk. Zieht die Zunge nach seiner Seite schief auf- und rückwärts; beide Mm. heben die Zungenwurzel gerade nach hinten rückwärts in die Höhe; zugleich können sie dieselbe auf ihrem Rücken in die Quere hohl machen.

4) *M. lingualis*,

Zungenmuskel, bildet die Hauptmasse der Zungensubstanz und stellt ein dickes, längliches Muskelbündel dar, zwischen dessen Fasern sich die der vorher genannten Zungenmuskeln verlieren. Er besteht aus Längenfasern, die von vorn nach hinten gehen und mit kurzen, anders verlaufenden durchwebt sind, zwischen denen sich Fett und Zellgebe befindet nnd Gefässe und Nerven verbreiten. Mittelst dieses Muskels kann die Zunge ihre Form verändern, sich verkürzen und verlängern, ausbreiten und platt und hohl machen.

b) **Muskeln des Schlundkopfes.** Der *Pharynx*, welcher hinter der Nasen- und Mundhöhle, dem Zungenbeine und Kehlkopfe aufgehangen ist und einen Halbcanal darstellt, wird von einer muskulösen Schicht (3 *mm. constrictores pharyngis*) umgeben und kann durch einen Heber (*stylopharyngeus*) den Speisen entgegengeführt werden.

1) *Mm. constrictores pharyngis*,

Schlundkopfschnürer, sind 3 Paare dünner, platter Mm., welche, die *tunica muscularis pharyngis* bildend, mit ihren Fasern an der Seitenwand des Pharynx von vorn nach hinten laufen und hinten in der Mitte von beiden Seiten her in einer aus Zellgewebe gebildeten Linie, *stria alba, raphe*, zusammenstossen. Der oberste dieser Mm. liegt am Kopfe hinter Nasen- und Mundhöhle, der mittlere hinter dem Zungenbeine und der unterste hinter dem Kehlkopfe. Jeder einzelne entspringt mit Fasern von verschiedenen Punkten und wird danach in mehrere Portionen getheilt. — Sie verengern die Höhle des Pharynx, indem sie die hintere Wand gegen die vordere pressen und so die Speisen hinab drücken.

α) *Constrictor pharyngis superior*, oberer Schlundkopfschnürer, hat grösstentheils horizontal laufende Fasern, liegt hinter der Nasen- und Mundhöhle und wird an seinem untern Theile von dem folgenden Constrictor bedeckt. Nach seinem Ursprunge zerfällt er in:

M. pterygo-pharyngeus; die Portion, welche vom untern Theile der innern Fläche des *processus pterygoideus* entspringt und

von der einige Fasern zum *m. circumflexus palati*, zur *tuba Eustachii* und Pyramide des Schläfenbeins treten.

M. bucco-pharyngeus, hängt mit seinen Fasern an der *fascia buccopharyngea*, welche zwischen Ober- und Unterkiefer ausgespannt ist, und mit dem *m. buccinator* zusammen.

M. mylo-pharyngeus, befestigt sich am hintern Theile der *linea obliqua interna* des Unterkiefers.

M. glosso-pharyngeus, das kleinste unterste Bündel, welches am Seitenrande der Zunge mit den Fasern des *genio-* und *styloglossus* zusammenhängt.

β) *Constrictor pharyngis medius s. hyopharyngeus*, mittlerer Schlundkopfschnürer, wird grossentheils vom untern bedeckt und liegt hinter dem Zungenbeine, von welchem seine Fasern sich theils quer, theils nach oben und unten verbreiten. Er hat nach seinem Ursprunge nur 2 Portionen:

M. cerato-pharyngeus, das untere Bündel, welches an das grosse Horn des Zungenbeins befestigt ist.

M. chondro-pharyngeus, die obere Portion, hängt am kleinen Horne an.

γ) *Constrictor pharyngis inferior*, unterer Schlundkopfschnürer, der ansehnlichste und oberflächlichste dieser 3 Muskeln, der hinter dem Kehlkopfe liegt, dessen untere Fasern horizontal laufen und an den *oesophagus* stossen. Seine obern und mittlern Fasern steigen schräg aufwärts gegen die der andern Seite, und stossen mit diesem in einem mehr oder weniger spitzigen Winkel zusammen. Je höher sie liegen, desto spitziger wird der Winkel, so dass die oberste Spitze nur $\frac{1}{2}''$ unterhalb der *pars basilaris* des Hinterhauptbeines sich befindet. Er hat 3 Portionen:

M. syndesmo-pharyngeus, das oberste, schmale Bündel, welches vom *lig. hyo-thyreoideum laterale* entspringt.

M. thyreo-pharyngeus, der mittlere Theil, welcher sich an die äussere Fläche des hintern Theils der Seitenplatte des Schildknorpels ansetzt.

M. crico-pharyngeus, heftet sich als unterste Portion an die äussere Fläche des Seitentheiles der *cartilago cricoidea* und an das untere Horn des Schildknorpels.

2) ***M. stylo-pharyngeus s. levator s. dilatator pharyngis***, Griffel-Schlundkopfmuskel, ein länglich runder M., welcher hinter dem *m. styloglossus* an der Seitenwand des obern Theiles des Pharynx liegt und sich vom Griffelfortsatze schief nach innen und unten erstreckt. An seinem Ursprunge ist er rundlich, wird aber im Verlaufe allmälig breiter und flach.

Urspr. Kurzflechsig von der innern Fläche des *processus styloideus*, oberhalb des *m. styloglossus*.

Ans. Tritt unter den obern Rand des *m. constrictor pharyngis medius* und verliert sich mit seinen Fasern, die sich strahlenförmig ausbreiten, im obern und mittlern Schlundkopfschnürer.

Wirk. Einer hebt den Pharynx nach seiner Seite, beide Mm. denselben gerade in die Höhe und erweitern ihn dadurch; zugleich bringt er denselben den Speisen entgegen (beim Niederschlucken), wobei er von den Hebern des Zungenbeines und der Zunge unterstützt wird.

c) **Muskeln des weichen Gaumens.** Das Gaumensegel, *velum palatinum* (eine von der Nasen- und Mundschleimhaut gebildete Duplicatur mit dem Zäpfchen in der Mitte, welche am hintern Rande des harten Gaumens herabhängt) kann auf- und abwärtsgezogen und in die Quere gespannt werden. Die hiebei wirkenden Muskeln verlieren sich mit ihren Fasern zwischen den beiden Schleimhautplatten und können nur dann vollständig gesehen werden, wenn man den Pharynx aufschneidet.

1) ***M. levator palati mollis s. petro-salpingo-staphylinus***

(von seinem Ursprunge: d. Felsen, πέτρος, σάλπιγξ, d. Trompete und σταφυλή, d. Gaumen), Gaumenheber; ein länglichrunder M., welcher zwischen dem *m. constrictor superior* und *pterygoideus internus*, an der hintern und innern Seite des folgenden liegt.

Urspr. Von der untern Fläche der *pars petrosa* (zwischen *tuba* und *canalis caroticus*) und dem untern äussern Umfange der knorpligen ***tuba Eustachii.***

Ans. Läuft mit seinen Fasern schräg ein- und vorwärts zum ***velum palatinum***, zwischen dessen Platten er sich ausbreitet und mit dem der andern Seite zusammenstösst. Abwärts vermischt er sich mit Fasern des ***m. pharyngo-palatinus.***

Wirk. Er zieht das *velum palatinum* rückwärts in die Höhe, um die *choanae narium* zu schliessen; er erweitert dadurch den Rachen und ist bei Erzeugung von Gaumentönen thätig.

2) ***M. circumflexus s. tensor palati mollis s. petro-salpingo-pterygo-staphylinus***,

Gaumenspanner, länglich, platt und dünn, liegt an der äussern Seite des vorigen M. und an der innern des *m. pterygoideus internus.* Er läuft so ziemlich von denselben Punkten, wie der vorige, an der äussern Fläche der *ala interna* des *processus pterygoideus* herab, schlägt sich mit einer schmalen platten Sehne von aussen nach innen um den *hamulus pterygoideus* und breitet sich dann mit einer dünnen Aponeurose am Gaumen aus. Zwischen dem *hamulus* und der Sehne liegt ein kleiner Schleimbeutel.

Urspr. Flechsig und fleischig von der äussern Fläche der knorpligen ***tuba Eustachii***, vom *processus spinosus* des Keilbeins und dem angränzenden Theile des Felsentheiles.

Ans. Verbreitet sich als dünne Aponeurose mit strahlenförmig divergirenden Fasern im obern Theile der Gaumenmembran. Er fliesst hier mit dem der andern Seite und dem *m. levator palati* zusammen.

Wirk. Spannt das *velum palatinum* an, indem er es in die Breite zieht; erweitert dadurch den *isthmus faucium*. Er kann auch die Mündung der Ohrtrompete etwas erweitern.

3) ***M.** azygos uvulae s. palato-staphylinus*,

Zäpfchenmuskel. Es ist ein unpaarer (ἄζυγός, ungepaart), kleiner länglicher M., welcher in der Mitte des Gaumens, im Zäpfchen liegt und zwar der hintern Fläche desselben näher, als der vordern.

Urspr. Von der *spina nasalis posterior (s. palatina)*, welche von den zusammenstossenden *partes horizontales* der Gaumenbeine gebildet ist.

Ans. Verliert sich in der *uvula* (Zäpfchen).

Wirk. Verkürzt, krümmt und zieht das Zäpfchen in die Höhe.

4) ***M.** glossopalatinus s. constrictor isthmi faucium*,

Gaumenschnürer, Gaumenzungenmuskel, ein platt-rundliches und schwach kreisförmiges Muskelbündel, aus dünnen Fasern bestehend, welches sich von der Zunge zum Gaumen aufwärts krümmt (im *arcus glossopalatinus*) und mit dem der andern Seite eine Art *sphincter* am Rachen (*fauces*) bildet.

Urspr. Vom seitlichen Rande der Zungenwurzel.

Ans. Fliesst im hintern Theile des *velum palatinum*, in der Mitte über dem Zäpfchen mit dem der andern Seite zusammen.

Wirk. Zieht den weichen Gaumen gegen die Zunge herab, verengt dadurch den Rachen.

5) ***M.** pharyngo-palatinus*,

Gaumenrachenmuskel, Rachenschnürer, besteht ebenfalls aus dünnen Muskelbündeln und liegt hinter dem vorigen in einer Falte der Schleimhaut (*arcus pharyngo-palatinus*). Er steigt vom äussern seitlichen Theile des Pharynx etwas gebogen zum weichen Gaumen in die Höhe.

Urspr. Von den Muskelfasern der seitlichen und hintern Wand des Pharynx; einige Fasern lassen sich bis zum obern Horne des Schildknorpels verfolgen.

Ans. Verliert sich zwischen den Platten des Gaumenvorhanges und vereinigt sich mit demselben M. der andern Seite.

Wirk. Zieht das *velum palatinum* herunter; ist der Gaumen fixirt, so kann er den Pharynx heben.

C. Tiefe Halsmuskeln.

Sie liegen hinter dem Pharynx, Kehlkopfe und *oesophagus*, dicht vor der Wirbelsäule und dienen zur Bewegung des Kopfes und Halses.

1) ***M.** longus colli*,

langer Halsmuskel; ein dünner, platter, dreieckiger, oben und unten spitziger M., welcher am vordern seitlichen Umfange der Hals- und 3 obersten Brustwirbel so liegt, dass seine Basis nach innen und die stumpfwinklige Spitze nach dem Querfortsatze des 6. Halswirbels gerichtet ist.

Er hat den *m. rectus capitis anticus major* an seiner äussern Seite und wird von diesem oben etwas bedeckt.

Urspr. Mit 5 flechsigen Zipfeln, theils von dem seitlichen Theile und der vordern Fläche der Körper der 3 obern Brust- und 2 untern Halswirbel und ihrer Zwischenknorpel, theils von den vordern Wurzeln der Querfortsätze der 4 untern Halswirbel.

Ans. Mit der innern gerade aufsteigenden Portion setzt er sich an die vordere Fläche des Körpers vom 2.—5. Halswirbel und an das *tuberculum atlantis anticum*; die äussern Bündel heften sich an die vordere Wurzel des *processus transversus* des 6. Halswirbels.

Wirk. Beide Mm. zusammen ziehen den Hals gerade vorwärts, besonders, wenn er rückwärts gekrümmt ist; einer zieht ihn nach seiner Seite und dreht ihn etwas, so dass die Querfortsätze, an welche er geheftet ist, etwas nach vorn gelangen.

2) *M. rectus capitis anticus major*,

der grosse vordere gerade Kopfmuskel, ist lang, schmal und dreieckig; am untern Ende sehr schmal und spitzig, am obern breiter und dicker. Er liegt an der äussern Seite des obern Theiles vom vorigen Muskel.

Urspr. Mit 4 sehnigen Zipfeln von den vordern Wurzeln der *process. transversi* des 3.—6. Halswirbels.

Ans. An die Vertiefung der *pars basilaris* des Hinterhauptsbeines, welche sich an dessen unterer Fläche gleich vor dem *foramen magnum* befindet.

Wirk. Beugt den Kopf etwas schief; beide Mm. denselben gerade vorwärts.

3) *M. rectus capitis anticus minor*,

kleiner vorderer gerader Kopfmuskel, ist kurz und viereckig und liegt etwas weiter nach aussen als der vorige, von dessen äusserm Rande er noch zum Theil bedeckt wird, gleich vor dem *lig. capsulare occipitis cum atlante*.

Urspr. Vom vordern Bogen und von der vordern Wurzel des Querfortsatzes des Atlas; von wo er schief nach innen und vorwärts, breiter werdend in die Höhe steigt.

Ans. An die untere Fläche der *pars basilaris*, in eine kleine Vertiefung nach innen vom *foramen iugulare*.

Wirk. Unterstützt dem vorigen M. im Vorwärtsbeugen des Kopfes.

4) *M. rectus capitis lateralis*,

seitlicher gerader Kopfmuskel, liegt noch etwas weiter nach aussen neben dem vorigen und füllt den Raum zwischen dem Querfortsatze des Atlas und dem Hinterhauptsbeine aus.

Urspr. Flechsig vom obern äussern Theile des Querfortsatzes des Atlas.

Ans. An die **untere rauhe Fläche** des *processus iugularis*, dicht hinter dem *foramen iugulare* und gleich vor dem *processus condyloideus* des *os occipitis*.

Wirk. **Beugt den Kopf nach seiner Seite.**

5) ***Mm. scaleni,***

Rippenhalter (*σκαληνὸς*, was drei ungleiche Seiten hat); sind 3 an der Seite des Halses, zwischen den Querfortsätzen der Halswirbel und der 1. und 2. Rippe gelegene, ungleichseitig dreieckige Mm., welche unten breiter und oben spitzig sind.

α) ***M. scalenus anticus s. primus***, **vorderer Rippenhalter**, liegt vor und nach aussen neben dem *m. longus colli* und *rectus capitis anticus major*, von dem *m. scalenus medius* durch die Schlüsselbeinarterie und den *plexus brachialis* getrennt. Er steigt von der 1. Rippe auf- und rückwärts hinter dem *m. sternocleido-mastoideus* in die Höhe.

Urspr. Sehnig **vom obern Rande und vordern Fläche der 1. Rippe**, und zwar von ihrem vordern Ende.

Ans. Mit 2—4 schmalen, dünnen, sehnigen Zipfeln an die **Spitze und vordern Höcker der Querfortsätze des 3.—6. Halswirbels.**

β) ***M. scalenus medius s. secundus***, **mittlerer Rippenhalter**, ist der stärkste dieser Mm., liegt hinter dem vorigen und vor dem folgenden.

Urspr. Breit, **vom obern Rande** und der **äussern Fläche der 1. Rippe.**

Ans. Mit 7 flechsigen Enden **an die vordern Höcker der Querfortsätze aller Halswirbel.**

γ) ***M. scalenus posticus s. tertius***, **hinterer Rippenhalter**, ist der kleinste und schmälste, liegt weiter nach hinten als der vorige und vor dem *m. cervicalis descendens.*

Urspr. Vom **obern Rande** und der **äussern Fläche des hintern Theiles der 2. Rippe.**

Ans. Mit 2—3 dünnen flechsigen Zipfeln an die **Querfortsätze des 5.—7. Halswirbels.**

Wirk. Sie **beugen den Hals schief vor- und seitwärts**, oder wirken die Mm. beider Seiten, gerade vorwärts; ist der Hals unbeweglich gemacht, so können sie bei tiefem Einathmen die 1. und **2. Rippe heben.**

III. Muskeln an der Brust.

Diese Muskeln nehmen den vordern und seitlichen Umfang des Thorax ein, liegen schichtenweise übereinander und lassen nur die Mitte des Brustbeins frei. Die Mehrzahl von ihnen ist eigentlich für die obere Extremität bestimmt, doch können sie, wenn der Arm festgestellt wird, den Rumpf zu diesem hin bewegen oder die Rippen, von denen sie entspringen, auswärts ziehen, also zum Einathmen beitragen. Einige füllen die Zwischenräume zwischen den Rippen aus und sind nur zu deren Bewegung vorhanden.

Allgemeine Uebersicht. Nach Entfernung der Brusthaut und der unter ihr liegenden *fascia superficialis* erscheint der *m. pectoralis major,* welcher die übrigen Mm. fast ganz bedeckt und sich von der *clavicula* und der Mitte des Brustbeins mit convergirenden Fasern nach aussen zum Oberarme erstreckt. Sein äusserer Rand stösst an den M. *deltoides;* zwischen beiden bleibt, unterhalb der *clavicula* ein dreieckiger vertiefter Raum, die *fossa infraclavicularis*, welcher am Schlüsselbein breit ist und schräg gegen den Oberarm herab schmäler und flächer wird. Wird der *pectoral. maj.* weggenommen, so kommt der *m. pectoralis minor, subclavius* und *serratus anticus major* mit seinen Zacken zum Vorscheine; unter diesen füllen die *mm. intercostales* die Zwischenräume zwischen den Rippen aus. Nach Eröffnung der Brusthöhle sieht man am innern Umfange derselben den *m. triangularis sterni* und einige unbeständige *mm. infracostales.*

Fasciae musculares der Brust. Zunächst unter der Haut überzieht eine dünne *fascia superficialis* die äussere Fläche des *m. pectoralis major* und den untern Theil des *serratus anticus major.* — Eine stärkere Muskelbinde, ***fascia coraco-clavicularis,*** ist an das Schlüsselbein und die 1. Rippe geheftet, wo sie sich mit der *fascia cervicalis* verbindet und den *m. cubclavius* einwickelt. Von hier dringt sie in die *fossa infraclavicularis*, überzieht den *m. pectoralis minor* und erstreckt sich zum *processus coracoideus,* von wo sie abwärts in die *fascia brachialis* übergeht.

1) ***M.*** *pectoralis major,*

grosser Brustmuskel, ein breiter und platter, starker, dreieckiger M., welcher dicht unter der Brusthaut und hinter der Brustdrüse, quer am vordern Umfange des Thorax und vor der Achselhöhle liegt. An seinem Ursprunge vom Brustbeine ist er breit, dünner und halbkreisförmig; er wird aber, indem seine Fasern gegen den Oberarm hin convergiren, dicker, schmäler und rundlich. Die obern Fasern laufen nach unten, die mittlern quer nach aussen und die untern, welche sich umrollen und unter die höher gelegenen schlagen, nach oben und aussen. Sein oberer äusserer Rand liegt nahe am innern des *m. deltoideus;* der untere freie ist wulstig und umgerollt und bildet den vordern Umfang des Einganges zur Achselhöhle. Nach seinem Ursprunge unterscheidet man an ihm eine *portio sternalis* und *clavicularis,* welche durch Zellgewebe von einander getrennt sind.

Urspr. Mit der kleinern obern *portio clavicularis:* kurzflechsig vom vordern Rande der ***extremitas sternalis claviculae*** bis zur Mitte des Körpers. Die grössere untere *portio sternalis s. thoracica* fängt mit dünner Aponeurose von der vordern Fläche des Brustbeins, von den Knorpeln der 2.—7. Rippe und von den untern dieser Rippen, auch von den vordern knöchernen Enden an. Nach unten hängt er durch fleischige oder sehnige Zipfel mit der *fascia recta abdom.* und dem *m. obliquus externus* zusammen.

Ans. Mit platter, breiter, starker Sehne, die sich zuerst am untern Rande und an der hintern Fläche des Muskelbauches bildet, an die *spina tuberculi majoris,* wo er vom vordern Theile des *m. deltoideus* bedeckt wird. An der innern Fläche der Sehne, zwischen ihr und dem Knochen, liegt ein Schleimbeutel. Eine Fortsetzung dieser Sehne bildet mit der des *m. latissimus dorsi* eine Scheide für den langen Kopf des *m. biceps.*

Wirk. Zieht den Oberarm vor- und rückwärts an die Brust *(adductor)*; war der Arm auswärts gerollt, so kann er ihn einwärts drehen; den aufgehobenen Arm zieht er vorwärts herab. Ist der Oberarm durch Gegenstände ausserhalb des Körpers fixirt, so zieht er den Rumpf gegen den Arm und dreht ihn etwas nach der Seite. Wird der Arm fest aufgestemmt oder in die Höhe gehoben, so kann er auch die Rippen und das Brustbein aus- und aufwärtsziehen, ist desshalb beim Einathmen zu gebrauchen.

2) ***M. pectoralis minor s. serratus anticus minor,***

kleiner Brustmuskel; ein platter, dreieckiger M., welcher unter dem vorigen am vordern Theile des Thorax, schief von der 3.—5. Rippe nach aussen und aufwärts gegen das Schulterblatt hin, liegt. Seine Fasern convergiren etwas, desshalb ist er oben schmäler und dicker.

Urspr. Mit 2 oder 3 kurzflechsigen Bündeln *(dentationes)* vom obern Rande und der äussern Fläche der 3.—5. Rippe.

Ans. Mit starker, kurzer, dicker Sehne an den vordern Rand und die obere Fläche des *processus coracoideus.* Diese Sehne entsteht eher am äussern Rande und der hintern Fläche des Muskels.

Wirk. Zieht das Schulterblatt vorwärts herab, so dass sich der untere Winkel desselben von den Rippen hinterwärts entfernt. Wird die *scapula* befestigt, so hebt er die 3.—5. Rippe in die Höhe; beim Einathmen, wenn die Schultern zurückgezogen werden.

3) ***M. subclavius,***

Schlüsselbeinmuskel, ein kleiner, plattrundlicher, halbgefiederter *(semipennatus)* M., mit schräg auf- und auswärtssteigenden Fasern, welcher zwischen dem 1. Rippenknorpel und der *clavicula* liegt und von dieser und der *portio clavicularis* des *m. pectoralis major* bedeckt wird. Die Sehne dieses M. liegt an seinem äussern und untern Rande, reicht aber nicht ganz bis zum Schlüsselbeine; an ihr setzen sich die Fleischfasern unter sehr spitzigen Winkeln an.

Urspr. Mit rundlicher starker Sehne von der obern vordern Fläche des 1. Rippenknorpels und dem vordern Ende der 1. Rippe.

Ans. Mit kurzen flechsigen Enden an die rauhe Linie und den Höcker an der untern und hintern Fläche der *clavicula.*

Wirk. Zieht die *clavicula* gegen die 1. Rippe herab, ist diese durch den M. *sternocleido-mastoideus* und *trapezius* fixirt, dann kann er auch diese Rippe etwas nach oben ziehen.

4) ***M. serratus anticus major s. magnus,***

grosser Sägemuskel, ein grosser, platter, ungleichviereckiger M., welcher den seitlichen Theil des Thorax umgiebt und an seinem obern Theile vom *m. pectoralis major,* an seinem untern aber nur von der Haut bedeckt ist. Er fängt vorn mit einem gezackten Rande (daher hat er den Namen) von den 9 obern Rippen an, läuft mit seinen Fasern (die obern etwas abwärts, die mittlern quer und die untern aufwärts) aus- und rückwärts um die Convexität der Rippen herum, unter dem Schulterblatte, bedeckt vom *m. subscapularis* und unten vom *latissimus dorsi*, weg und endigt weit schmäler als an seinem Anfange am hintern Rande der *scapula.*

Urspr. Mit 9—10 auch 11 fleischigen Zacken (*dentationes*) von der äussern Fläche des mittlern Theiles der 1.—8. oder 9. Rippe. Stets ist die Zahl der Zacken um 1 grösser als die der Rippen, weil von der 2. Rippe 2 Zacken ihren Ursprung nehmen. Die erste Zacke entspringt vom untern Rande in der Mitte der 1. Rippe, wo sie nicht selten mit dem *m. scalenus medius* zusammenhängt; die 4 untersten Zacken greifen in die 4 obern des *m. obliquus abdominis externus.*

Ans. An das *labium internum* des ganzen hintern Randes (*basis*) des Schulterblattes, wo er mit den *mm. rhomboideis* und dem *levator anguli scapulae* zusammenstösst.

Wirk. Zieht das Schulterblatt vor- und auswärts und hindert, dass es zu weit rückwärts geschoben wird. Ist die *scapula* fest gemacht, so zieht er die Rippen, von welchen er entspringt, aus- und rückwärts und erweitert so die Brusthöhle. Dies geschieht um so stärker, je mehr das Schulterblatt gehoben ist. Auch kann er bei fixirter *scapula* den Rumpf seitwärts drehen.

5. *Mm. intercostales*,

Zwischenrippenmuskeln, sind 2 Schichten kurzer, platter Mm. mit schrägen Fasern, welche die *interstitia intercostalia* ausfüllen und vorn und oben vom *m. pectoralis major* und *minor* und *serratus anticus major* bedeckt sind, vorn und unten vom *m. obliquus abdominis externus*, hinten und unten vom *m. latissimus dorsi*, oben vom *cucullaris* und *rhomboideus.* Es giebt eine äussere und eine innere Lage.

α) ***Mm. intercostales externi***, kurze Fleischfasern mit flechsigen vermischt, die vom äussern *labium* des untern Randes einer Rippe schräg von oben und hinten nach unten und vorn zum obern Rande der nächstfolgenden Rippe laufen. Sie füllen nicht den ganzen Zwischenraum zwischen 2 Rippen aus, denn sie fangen zwar in der Gegend des Rippenhalses an, erstrecken sich aber nur bis zu den Rippenknorpeln, zwischen denen sie alsdann von einer dünnen Sehnenhaut (*ligg. corruscantia*), von ebenso verlaufenden Fasern, ersetzt werden, welche die *mm. intercostales interni* bedeckt.

β) ***Mm. intercostales interni***, liegen hinter den äussern, von denen sie durch eine Lage Zellgewebe geschieden sind, an der äussern Fläche der *pleura.* Ihre Fasern haben die entgegengesetzte Richtung der vorigen, sie laufen nämlich von oben und vorn nach unten und hinten, und hängen am *labium internum* der einander zugekehrten Ränder zweier Rippen an. Auch sie füllen den Zwischenrippenraum nicht ganz aus, da sie sich hinten nur bis zu den Winkeln der Rippen, vorn aber zwischen den Knorpeln bis zum Brustbeine erstrecken.

Wirk. Jeder einzelne M. zieht die untere Rippe zur oberhalb gelegenen aufwärts, hierbei wirken sich aber beide Schichten nicht etwa entgegen, sondern in Gemeinschaft mit einander. Ist die letzte Rippe fest gestellt, so ziehen sie die Rippen abwärts und verengern dadurch die Brusthöhle, wird aber, wie es gewöhnlich geschieht, die oberste Rippe fixirt, so erweitern sie den Brustkasten. Diese Muskeln können also sowohl In- als Exspirationsmuskeln sein.

6. *Mm. infracostales*,

Unterrippen-Muskeln, sind einzelne, unbeständige Muskelbündel, welche an der innern Fläche der Rippen, zwischen diesen und der Pleura, liegen und sich von der einen Rippe zur nächsten oder zweiten erstrecken. Es sind entweder Fortsetzungen der Fasern von den *mm. intercostal. intern.* oder für sich bestehende Bündel, welche die Intercostalmuskeln in ihrer Wirkung unterstützen.

7. *M. triangularis sterni s. sterno-costalis*,

dreieckiger Brustmuskel, ein platter, dünner M., welcher an der vordern Wand der Brusthöhle, an der innern Fläche des Brustbeins und der Rippenknorpel liegt und zum Theil die *vasa mammaria interna* bedeckt. Er besteht aus 2—3 dünnen Faserlagen, welche schräg aus- und aufwärts laufen; nach unten fliesst er gewöhnlich mit dem *m. transversus abdominis* zusammen und scheint hier einen besondern Muskel zu bilden, welchen *Meckel m. sterno-abdominalis* nennt.

Urspr. Mit flechsigen Fasern vom äussern Rande und an der Seite der innern Fläche des *corpus sterni* und am *processus xiphoideus*.

Ans. Mit 3—4 fleischigen Zacken an den untern Rand und innere Fläche der 2.—5. Rippe und ihrer Knorpel.

Wirk. Zieht die Rippen, an welche er sich ansetzt, bei der Exspiration abwärts.

IV. Muskeln des Nackens und Rückens.

Alle diese Muskeln, welche an der hintern Fläche des Rumpfes, vom Hinterhaupte herab bis zum Steissbeine liegen, lassen sich nicht genau in die des Nackens *(mm. cervicis)* und des Rückens *(mm. dorsi)* abgränzen, da theils manche von ihnen eine Ausdehnung über beide Gegenden haben, theils mehrere innig in einander eingreifen und durch Zellgewebe genau zusammenhängen. Am deutlichsten wird ihre Lage, wenn wir sie schichtenweise von hinten nach vorn beschreiben, obgleich die Muskeln dieser Schichten oft sehr verschiedene Funktionen haben, denn einige dienen zur Bewegung des Kopfes oder der Wirbel, andere bewegen die obere Extremität oder die Rippen. Diese Muskeln sind sehr häufigen Varietäten unterworfen.

Allgemeine Uebersicht. Ist die Haut des Nackens und Rückens lospräparirt, so begegnen wir nur 2 breiten, platten Muskeln, welche die 1. Lage oder Schicht bilden. Es ist am Nacken und obern Theile des Rückens der *m. cucullaris*, ein ungleichseitig dreiekiger M., und unterhalb desselben der *m. latissimus dorsi*, welcher bis zum Kreuze herabreicht. Beide gehen zur obern Extremität und bedecken alle übrigen Rückenmuskeln, die Schulterblätter und die hintere Wand des Thorax; zwischen ihnen bleibt nur ein kleiner Raum (am hintern untern Theile des Schulterblattes), aus welchem ein Theil des *m. infraspinatus* und *rhomboideus major* hervorsieht. — Nach Entfernung dieser 2 Muskeln erscheint die 2. Lage, welche oben am Nacken aus dem *m. splenius capitis* und *colli* und *levator anguli scapulae* besteht, in der Gegend des Schulterblattes von den *mm. rhomboideis* (*major* und *minor*) gebildet wird und unter diesen den *m. serratus posticus superior* und *inferior* zeigt. — Zur 3. Schicht rechnet man am Nacken: den *m. biventer cervicis*, *complexus*, *trachelomastoideus*, *transver-*

salis cervicis und den *cervicalis descendens*, welche Muskeln in dieser Ordnung von der Wirbelsäule nach aussen gegen die Seite des Halses neben einander liegen. Am Rücken finden sich: *m. sacrolumbalis, longissimus dorsi* und *spinalis dorsi.* — Die 4. Lage wird zusammengesetzt aus: *mm. semispinalis dorsi* und *cervicis, spinalis cervicis*, und *mm. levatores costarum.* — Die tiefste, 5. Lage enthält dicht auf der Wirbelseite liegende Muskeln, als: *mm. recti capitis postici, obliqui capitis, m. multifidus spinae, mm. interspinales* und *intertransversarii.*

***Fasciae musculares* des Nackens und Rückens.** Dicht unter der Haut stösst man auf die *fascia superficialis*, unter welcher aber noch eine stärkere *fascia lumbo-dorsalis* und *nuchae* liegt.

a) *Fascia nuchae*, eine dünne Muskelbinde, welche zwischen der 1. u. 2. Schicht liegt und am vordern Rande des *m. cucullaris* in die *fascia cervicalis* übergeht, in der Mitte des Nackens aber mit der der andern Seite ins *lig. nuchae*, welches sich an die *processus spinosi* der Halswirbel anheftet, zusammenfliesst.

b) *Fascia lumbo-dorsalis*, ist eine stark fibröse Binde, die vorzüglich für die 3. Schicht der Rückenmuskeln bestimmt ist und Ursprungsstellen für die 1. u. 2. Lage abgiebt. Sie besteht aus einem oberflächlichern und einem tiefern Blatte, zwischen welchen mit den benachbarten Knochen eine dreieckige lange Scheide für die 3. u. 4. Muskelschicht gebildet wird.

α) Oberflächliches oder hinteres Blatt, ist das grössere und dickere und heftet sich an die *processus spinosi* und *ligg. apicum* der 10 untern Brust-, aller Lenden- und falschen Wirbel (des Kreuzbeins) bis zum Steissbeine herab; ferner hängt es noch am *labium externum* des hintern Theiles der *crista ilei* an. Nach oben reicht es bis zur Aponeurose des *m. serratus posticus superior*, mit welcher es in die *fascia nuchae* übergeht. Der äussere Rand verliert sich oben unter dem *m. rhomboideus* von der *basis scapulae* aus in den Fascien des Schulterblattes, unten heftet er sich an die *anguli costarum* und ist zwischen der 12. Rippe und dem Hüftkamme ausgespannt. — Am obern Theile des Rückens wird dieses Blatt, welches hier etwas dünner ist, vom *m. cucullaris, rhomboideus* und *latissimus dorsi* bedeckt, unten liegt es nahe unter der Haut und ist hier sehr stark.

β) Das tiefe oder vordere Blatt, befindet sich nur zwischen der 12. Rippe und dem Hüftkamme; unten heftet es sich an das *labium internum* des hintern Theiles der *crista ilei* und an das *lig. ileo-lumbale*, oben hängt es mit der 12. Rippe zusammen; der hintere Rand befestigt sich an die *processus transversi* der Lendenwirbel und bildet vom 1. Querfortsatze zur letzten Rippe einen bogenförmigen Rand, *arcus tendineus fasciae lumbo-dorsalis*; der vordere Rand verwächst mit dem äussern des oberflächlichen Blattes.

A. 1. Schicht.

Sie enthält nur 2 breite, platte Muskeln, den *m. cucullaris* und *latissimus dorsi*, welche dicht unter der Haut und *fascia super-*

ficialis liegen und mit Aponeurosen von den *processus spinosi* der Wirbel entspringen. Sie sind beide für die Bewegung der obern Extremität bestimmt.

1) *M. cucullaris s. trapezius*,

Kappenmuskel, ein breiter, platter, ungleichseitig 3eckiger M., welcher mit demselben der andern Seite, mit welchem er durch seinen fleechsigen hintern und längsten Rand an dem *lig. nuchae* und den *process. spinos.* zusammenstösst, ein ungleichseitiges Viereck (Trapezium) darstellt, welches am Nacken und an der hintern Fläche des Thorax liegt und einer Mönchskappe (*cuculla*) gleichen soll. Dieser M. ist oben schmal und seine Fasern laufen abwärts, in der Mitte ist er am breitesten und hat hier quer nach aussen laufende Fasern, der untere Theil endigt in eine Spitze, von welcher die Fasern aufwärts steigen.

Urspr. Mit kurzen Sehnenfasern von der *spina occipitalis externa* und der *linea semicircularis superior*, vom *lig. nuchae* und von den *processus spinosi* aller Brustwirbel.

Ans. Die obern Fasern befestigen sich an den hintern Rand der *extremitas acromialis claviculae*, die mittlern an den innern Rand des *acromion* und die untern mit breiter Aponeurose an das *labium superius* der *spina scapulae*. Von diesen 3 Stellen, an welche sich der *m. cucullaris* inserirt, entspringt der *deltoideus*.

Wirk. Ein M. zieht das Schulterblatt mit dem Arme stark rückwärts gegen die Wirbelsäule hin, oder je nachdem die obern oder untern Fasern allein wirken auf- oder abwärts. Ist die Schulter fixirt, dann kann der obere Theil den Kopf schief rückwärts wenden, so dass das Gesicht aufwärts nach der andern Seite sieht. Beide Kappenmuskeln ziehen die Schulterblätter zugleich nach hinten oder den Kopf gerade rückwärts, so dass das Gesicht aufwärts sieht.

2. *M. latissimus dorsi*,

breiter Rückenmuskel, dreieckig, breit und dünn, nimmt die untere Rippen-, die Lenden- u. Kreuzbeingegend ein und liegt dicht unter der Haut, unterhalb des vorigen, an seinem obern Theile noch von ihm bedeckt. Seine Basis ist flechsig, mit der Sehne des *m. serratus posticus inferior* verwachsen und an die Wirbelsäule befestigt; die Fleischfasern seines Bauches laufen schief auf- und auswärts, indem sie convergiren und so der M. schmäler aber dicker wird. Nachdem er noch 4 Zacken von den 4 untersten Rippen erhalten hat, geht er über den untern Theil des Schulterblattes weg und bildet, indem er sich an den Oberarmknochen ansetzt, die hintere Wand der Achselhöhle.

Urspr. Mit breiter Aponeurose von den *process. spinos.* der 6—8 untern Brust-, aller Lenden- und Sacralwirbel, vom hintern Theile der *crista ilei* und mit 4 fleischigen Zacken, welche sehr steil zum Muskelbauche in die Höhe steigen, von der äussern Fläche der 4 untern Rippen, wo sie sich zwischen die 4 untern Zacken des *m. obliquus abdominis externus* schieben.

Ans. Mit breiter, platter, starker Sehne, welche mit der des *m. teres major* verwächst, an die *spina tuberculi minoris*, also dem grossen

Brustmuskel gegenüber. Zwischen der Sehne des *m. latiss.* und *teres* liegt bisweilen ein Schleimbeutel.

Wirk. Zieht den Arm hinterwärts gegen den Rumpf und rollt ihn etwas nach innen, so dass die Handfläche das Gesäss berührt (desshalb auch *m. aniscalptor*). Ist der Arm fixirt, dann dreht er den Rumpf nach ihm hin und kann die 4 untern Rippen mit in die Höhe ziehen.

B. 2. Schicht.

Die Muskeln dieser Schicht sind von den vorigen beiden bedeckt, entspringen alle, den *m. levator scapulae* ausgenommen, von Stachelfortsätzen und laufen mit ihren Fasern in schiefer Richtung entweder von unten nach oben oder umgekehrt, zum Kopfe, Halswirbeln, Schulterblatte und Rippen.

1) *M. splenius capitis,*

Bausch- oder Riemenmuskel des Kopfes; ein länglich viereckiger, platter, aber ziemlich dicker M., welcher an seinem Ursprunge, der mit der Sehne des *m. serratus posticus superior* verwächst, von dem *m. rhomboideus* und *cucullaris* bedeckt ist. Er steigt mit seinen Fasern von der Wirbelsäule schief auswärts in die Höhe zum Hinterhaupte, wo er unter dem *m. cucullaris* hervortritt.

Urspr. Kurzflechsig vom *processus spinosus* des 3.—7. Hals- und des 1. u. 2. Brustwirbels.

Ans. An die *linea semicircularis superior* des *os occipitis*, bis zum *processus mastoideus* hin. Das sehnige Ende dieses M. wird hier von dem des *m. sternocleido-mastoideus* bedeckt.

Wirk. Zieht den Kopf schief hinterwärts und nach seiner Seite; Beide Mm. strecken ihn, d. i. ziehen ihn gerade nach hinten. Widerstehen die Kopfnicker, deren Antagonist er ist, so drehet er den Kopf seitwärts herum.

2) *M. splenius colli,*

Riemenmuskel des Halses; ein länglicher platter M., der dicht an der äussern Seite des vorigen liegt, aber etwas weiter abwärts am Nacken. Beide *splenii* bilden fast einen Muskel.

Urspr. Von dem *processus spinosus* des 3.— 5. Brustwirbels, mit kurzen flechsigen Enden.

Ans. Mit 2—3 flechsigen Zipfeln an den hintern Höcker des *processus transversus* des 1.—3. Halswirbels.

Wirk. Zieht den Hals schräg nach hinten und dreht ihn etwas; beide Muskeln strecken den Hals gerade nach hinten.

3) *M. levator anguli scapulae,*

Schulterblattheber, länglichrund, liegt an der äussern Seite des vorigen M. zwischen den Querfortsätzen der obern Halswirbel und dem Schulterblatte, zu welchem er nach unten und aussen herabsteigt. An seinem obern Theile ist er vom *m. sternocleido-mastoideus*, unten vom *cucullaris* bedeckt.

Urspr. Mit 3—4 kurzen sehnigen Köpfen von dem hintern Höcker des *processus transversus* des 1.—4. Halswirbels.

Ans. An den obern Winkel des Schulterblatts, gleich neben den *m. rhomboideus minor.*

Wirk. Zieht das Schulterblatt etwas nach vorn in die Höhe (beim Achselzucken); ist dieses fest, so kann er den Hals etwas seitwärts gegen dasselbe ziehen.

4) *M. rhomboideus minor s. superior,*

kleiner rautenförmiger Muskel, ein dünner, platter und schmaler M., welcher über dem folgenden, zwischen Wirbelsäule und Schulterblatt etwas schief aus- und abwärts liegt; er wird vom *m. cucullaris* bedeckt.

Urspr. Mit kurzer, dünner Flechse vom *processus spinosus* des 6. und 7. Halswirbels, noch über dem Ursprunge des *m. splenius colli.*

Ans. An das *labium externum* des obern Theiles der Basis des Schulterblatts, nahe am obern Winkel.

Wirk. Zieht das Schulterblatt rückwärts und etwas aufwärts.

5) *M. rhomboideus major s. inferior,*

grosser Rautenmuskel, hat die Gestalt eines verschobenen Viereckes und ist breit und platt; er liegt, ebenfalls bedeckt vom *m. cucullaris,* gleich unterhalb des vorigen, mit seinen Fasern von der Wirbelsäule schief aus- und abwärts zur Basis des Schulterblatts laufend.

Urspr. Mit kurzen Sehnenfasern vom *processus spinosus* des 1.—4. oder 6. Brustwirbels.

Ans. An das *labium externum* der *basis scapulae,* bis zum untern Winkel herab.

Wirk. Zieht das Schulterblatt rück- und etwas aufwärts. Verhindert auch, dass es zu weit vorgezogen wird.

6) *M. serratus posticus superior,*

oberer hinterer Sägemuskel, dünn und breit, liegt unter den *mm. rhomboid.* und entspringt mit diesen und dem *m. splenius capitis* von einer gemeinschaftlichen kurzen Aponeurose. Seine Fasern laufen schräg aus- und abwärts über den *m. sacrolumbalis* und *longissimus dorsi* weg zu den obern Rippen.

Urspr. Mit dünner kurzer Aponeurose von dem *processus spinosus* des 6. und 7. Hals- und 1.—3. Brustwirbels.

Ans. Mit 4 Zacken an die äussere Fläche der 2.—5. Rippe, in die Gegend des Winkels.

Wirk. Zieht diese Rippen nach hinten und oben, dient also zur Erweiterung des Brustkastens, beim Einathmen.

7) *M. serratus posticus inferior,*

unterer hinterer Sägemuskel, ist breiter aber dünner als der vorige und liegt unten an der Lendengegend, bedeckt vom *m. latissimus dorsi.* Seine Fasern laufen von der Wirbelsäule aufwärts zu den untern Rippen.

Urspr. Mit dünner breiter Aponeurose vom *processus spinosus* des 11. und 12. Brust- und 1.—3. Lendenwirbels. Er ist hier

mit dem flechsigen Ursprunge des *m. latissimus dorsi* und *obliquus abdominis externus* innig verbunden und bedeckt den gemeinschaftlichen Bauch des *m. sacrolumbalis.*

Ans. Mit 4 Zacken an den untern Rand und die äussere Fläche der 4 untern Rippen.

Wirk. Zieht diese 4 untern Rippen herab, verengert also den Brustkasten (beim Ausathmen); zugleich kann er auf den *m. sacrolumbalis* drücken und dadurch dessen Wirkung verstärkern.

C. 3. Schicht.

Die zu dieser Lage gehörenden Muskeln laufen der Länge nach, entweder parallel der Wirbelsäule, oder etwas schräg nach oben. Die, welche am Nacken ihre Lage haben, entspringen grösstentheils von den Querfortsätzen der Brustwirbel, und dienen zur Streckung des Kopfes und des Halses. Die weiter abwärts an der Wirbelsäule liegenden nehmen ihren Ursprung von der Hüft- und Kreuzgegend und erstrecken sich aufwärts zu den Rippen und Brustwirbeln. Zu den ersteren gehören der *m. biventer cervicis, complexus, trachelomastoideus, transversalis cervicis* und *cervicalis descendens.* Diese Muskeln liegen in der jetzt aufgeführten Reihenfolge von der Mitte des Nackens nach aussen neben einander. Die tiefer, an dem Brust-, Lenden- und Kreuztheile der Wirbelsäule befindlichen Muskeln, sind: der *m. sacrolumbalis, longissimus dorsi* und *spinalis dorsi.*

a) Muskeln der 3. Schicht am Nacken.

1) *M. biventer cervicis,*

zweibäuchiger Nackenmuskel, ein platter, dicker Muskel, welcher durch einen sehnigen, in der Mitte (in der Gegend des letzten Halswirbels) befindlichen Streifen 2 rundliche Bäuche erhält, von denen der untere schmal, der obere dick und breiter ist. Dieser M. ist mit dem folgenden innig verwachsen, so dass er als eine Portion desselben betrachtet werden kann. Er erstreckt sich etwa von der Mitte des Thorax herauf bis zum Hinterhaupte und ist an seinem obern Theile von *m. cucullaris,* an dem grössten untern von den *mm. spleniis* bedeckt. Nur die ganz untersten Portionen, welche mit dem *m. longissimus dorsi, transversalis* und *complexus cervicis* verschmelzen, kommen nicht unter die *splenii* zu liegen. Nach innen gränzt er an das *lig. nuchae,* nach aussen an den *m. complexus.*

Urspr. Mit 3—5 dünnen sehnigen Köpfen vom obern Rande des *processus transversus* des 2.—7. Brustwirbels. Nur bisweilen kommt ein dünner sehniger Streif vom *processus spinosus* des 1. Brustwirbels.

Ans. Mit convexem sehnigem Rande an den mittlern Theil der *linea semicircularis superior.*

Wirk. Zieht den Kopf etwas schief rückwärts; beide Mm. strecken ihn gerade nach hinten aus.

2) *M. complexus cervicis*,

durchflochtener Nackenmuskel, länglich viereckig, breiter und stärker, aber kürzer wie der vorige, als dessen äusserer Theil er angesehen werden kann. Er ist mit kurzen sehnigen Fasern wie durchflochten und liegt zwischen dem vorigen und folgenden M., wird in seinem ganzen Verlaufe von den *mm. spleniis* bedeckt und läuft mit seinen Fasern schräg von aussen nach innen in die Höhe.

Urspr. Mit 6—9 kurzflechsigen Bündeln vom obern Theile und der hintern Fläche des *processus transversus* des 1.—5. Brustwirbels und *processus obliquus* des 3.—7. Halswirbels.

Ans. Neben dem vorigen, etwas weiter nach aussen, an die *linea semicircularis superior*.

Wirk. Zieht den Kopf etwas schiefer rückwärts, als der vorige M.; beide *mm. complex.* strecken ihn gerade aus.

3) *M. trachelo-mastoideus*,

Nacken-Warzenmuskel; länglich, platt, dünn und schmal; liegt nach aussen dicht neben dem vorigen, von dessen äussern Rande er etwas bedeckt wird. Er kann als oberer und innerer Theil des *m. transversalis cervicis* angesehen werden, von dem er an seinem untern Theile bedeckt ist; oben von den *mm. spleniis*. Mit seiner untern Portion geht er Verbindungen ein mit dem *m. complexus, biventer* und *longissimus dorsi*. Er steigt mit seinem dünnen, flechsig durchwebten Bauche auf- und vorwärts zum Warzenfortsatze in die Höhe.

Urspr. Mit 4—7 flechsigen Köpfen; die untern Köpfe von der hintern Fläche des *processus transversus* des 7. Hals- und 1.—4. Brustwirbels; die obern Köpfe von den *process. obliquis* des 4.—6. Halswirbels.

Ans. Mit starker kurzer Sehne an den hintern Theil und Rand des *processus mastoideus*.

Wirk. Zieht den Kopf rück- und seitwärts; beide strecken ihn gerade aus.

4) *M. transversalis cervicis*,

querer Nackenmuskel; länglich und dünn, liegt an der äussern Seite des vorigen, zum Theil von ihm bedeckt und an der innern des folgenden M. Er geht mit seinem untern Theile so in den *m. longissimus dorsi* über, dass er für die obere Portion desselben gilt. Er entspringt mit mehrern fleischigen Bündeln von Querfortsätzen und spaltet sich bald wieder in solche, die sich sehnig an Querfortsätze anheften.

Urspr. Mit 5—7 fleischigen Bündeln vom *processus transversus* des 1.—6. Brustwirbels und vom *processus obliquus* des 4.—7. Halswirbels.

Ans. Mit 4—5 getrennten, flechsigen Enden an den untern Theil der hintern Wurzel des *processus transversus* des 2.—6. Halswirbels.

Wirk. Beugt den Hals nach seiner Seite; beide Mm. halten denselben aufrecht und steif.

5) *M. cervicalis ad-* oder *descendens*,

auf- oder absteigender Nackenmuskel, ein schmaler, länglicher M., welcher neben dem äussern Rande des vorigen liegt, neben sich nach oben und auswärts den *m. scalenus posticus*, unterwärts den *m. sacrolumbalis* hat. Er liegt unmittelbar unter dem *m. levator scapulae* und kann als obere Fortsetzung des *m. lumbocostalis* betrachtet werden.

Urspr. Mit 3—4 langen Sehnen vom hintern obern Theile und der äussern Fläche der 3.—6. Rippe.

Ans. Mit 3—4 flechsigen Enden an den untern Theil des *processus transversus* des 3. oder 4.—6. Halswirbels.

Wirk. Beugt den Hals seitwärts; ist dieser fest, so kann er auch die 3.—6. Rippe in die Höhe ziehen.

b) **Muskeln der 3. Schicht am Rücken.** Sie sind Muskeln von langer Form und liegen in dem Raume zwischen den Stachelfortsätzen und den Winkeln der Rippen, eingeschlossen mit den tiefern Rückenmuskeln in eine dreieckige Scheide, welche von der *fascia lumbodorsalis* gebildet wird.

6) *M. sacrolumbaris s. extensor dorsi communis*,

gemeinschaftlicher Rückgratsstrecker, ist ein dicker, langer und starker M., welcher an der hintern Fläche des Rückgrates liegt und vom Kreuzbeine bis zum Halse hinaufreicht. Er zerfällt in 3 Abtheilungen in einen gemeinschaftlichen Bauch, *m. sacrolumbaris*, welcher sich in der Gegend der letzten Rippe in eine äussere, *m. lumbocostalis*, und eine innere Portion, *m. longissimus dorsi*, theilt.

Wirk. Er richtet die nach vorn gekrümmte Wirbelsäule auf, erhält sie gerade ausgestreckt oder krümmt sie nach hinten, einer allein auch etwas seitwärts. Beim tiefen Ausathmen können die Rippen herabgezogen werden.

α) Gemeinschaftlicher Bauch oder Rückgratsstrecker, *m. sacro-lumbaris*, ist der unterste Theil dieses Muskels, welcher von der Spitze des *os sacrum* anfängt und an der hintern Fläche des Kreuzbeins und der Lendenwirbel bis zur 12. Rippe in die Höhe steigt, wo er sich in die schon genannten 2 Portionen spaltet. In diesem Verlaufe wird er durch den neuen Zuwachs fleischiger Bündel immer stärker und fleischiger.

Urspr. Mit breiter starker Sehne von den Stachelfortsätzen der falschen Wirbel des Kreuzbeins und der 3 untern Lendenwirbel und von der *tuberositas ilei*, flechsig von der hintern Fläche des Kreuzbeins und den Querfortsätzen der Lendenwirbel.

αα) *M. longissimus dorsi*, langer Rückenmuskel, innerer Rückgratsstrecker, ist die innere, den Stachelfortsätzen näher liegende, stärkere und breitere Portion von den beiden, in welche sich der gemeinschaftliche Bauch spaltet. Er liegt dicht hinter den Querfortsätzen und hintern Rippenenden, zum Theil an seinem äussern Rande von der äussern Portion

bedeckt. Im Aufsteigen verschmälert er sich immer mehr, ist innig mit dem *m. spinalis dorsi* vereinigt und geht mit seinem obern Ende in den *m. transversalis cervicis* über. Er heftet sich mit 2 Reihen von Zipfeln, die beide aufwärts steigen an die Rippenhälse und Querfortsätze der Brustwirbel.

Ans. Aeussere Zipfel, sind 7—8, dünn und sehnig, heften sich an den untern Rand des Halses der 5.—12. Rippe. Sie sind vom *m. lumbo-costalis* bedeckt.

Innere Zipfel, 12 stärkere, rundliche, weniger sehnige Enden, die am obern Theile der Brust länger als unten sind und sich an den untern Rand der Spitze des *processus transversus* des 1.—12. Bustwirbels befestigen. Sie liegen unter dem *m. spinalis dorsi* versteckt.

ββ) *M. lumbo-costalis*, Lenden-Rippenmuskel, äusserer Rückgratsstrecker, ist die äussere, kleinere aus dem gemeinschaftlichen Bauche entspringende Portion, die aber auch allein den Namen des *m. sacro-lumbaris* führt. Er ist anfangs breiter als der vorige M., wird aber sehr bald schmäler und verliert sich oben in den *m. cervicalis descendens*. Auch er zertheilt sich in 2 Reihen von Zipfeln, von denen aber die eine (hintere oder äussere) aufwärts, die andere (vordere oder innere) abwärts gerichtet ist; beide heften sich an die hintern Enden der Rippen an.

Ans. Aeussere oder hintere, aufwärts gerichtete Zipfel giebt es 12 Stück, sind grösstentheils sehnig und gehen vom fleischigen Bauche dieses M. zum untern Rande aller 12 Rippen in die Höhe, wo sie sich in der Gegend des Winkels anheften.

Innere oder vordere, abwärtslaufende Zipfel, 10—11 kürzere, fleischigere Zacken, die vom Muskelbauche zu den obern Rändern der 3.—12. Rippe herabgehen und sich mit den aufsteigenden Zipfeln kreuzen.

7) *M. spinalis dorsi*,

Dornmuskel des Rückens, ein langer, dünner und schmaler, grösstentheils aus einzelnen dünnen Sehnenstreifen und wenigen Fleischbündeln bestehender M., welcher zwischen den Stachelfortsätzen und dem *m. longissimus dorsi* liegt und immer mit diesem, dem *m. multifidus spinae* und *semispinalis dorsi* verwachsen ist.

Urspr. Mit 5 sehnigen schmalen Köpfen, die dicht an einander liegen, von der Seitenfläche des *processus spinosus* des 10—12.

Brust- und des 1. u. 2. Lendenwirbels. Von hier geht er aufwärts, neben dem Stachelfortsatze des 9. Brustwirbels vorbei und setzt sich

Ans. mit länglichen, dünnen, schmalen und rundlichen Sehnen an *processus spinosus* des 2.—8. Bustwirbels.

Wirk. Einer neigt das Rückgrat etwas nach seiner Seite, beide strecken es aus.

D. 4. Schicht.

Sie enthält einige tiefer, näher an der Wirbelsäule liegende Muskeln, welche der *m. spinalis cervicis*, *semispinalis cervicis* und *dorsi* und die *mm. levatores costarum* sind.

1) ***M. spinalis cervicis,***

Dornmuskel des Nackens, ein M., der sich nicht immer vorfindet und den *m. spinalis dorsi* am Halse zu wiederholen scheint, indem er von den Stachelfortsätzen der untersten Hals- und obersten Bustwirbel zu *processus spinosos* der obersten Halswirbel geht. Er wird von manchen als Varietät der *mm. interspinales* oder als accessorisches Bündel des *m. semispinalis cervicis* betrachtet und *m. superspinalis* oder *interspinalis supernummerarius* genannt. Er hängt oft mit dem *m. semispinalis cervicis*, und *lig. nuchae* zusammen.

Urspr. Von der Seitenfläche des *processus spinosus* des 7. Hals- und 1. u. 2. Bustwirbels; bisweilen noch etwas höher oder tiefer.

Ans. Mit 2—3 sehnigen Enden an den *processus spinosus* des 2.—4. Halswirbels.

Wirk. Einer neigt den Hals etwas nach seiner Seite, beide strecken ihn aus.

2) ***M. semispinalis cervicis,***

Halbdornmuskel des Nackens, ein zackiger M., der zwischen den Querfortsätzen der Brust- und den Stachelfortsäzen der Halswirbel ausgespannt ist und vom *m. biventer* und *complexus cervicis* bedeckt wird. Er vereinigt sich nach unten mit dem *semispinalis dorsi*, als dessen obere oder Nackenportion er angesehen werden kann.

Ursp. Mit 5—6 sehnigen Köpfen vom hintern obern Theile am Ende des *processus transversus* des 1.—6. Brustwirbels. Sie steigen schief nach aufwärts zum Bauche des M., welcher allmählig schmäler wird.

Ans. Mit 4 getrennten flechsigen Enden an den *processus spinosus* des 2.—5. Halswirbels.

Wirk. Ein M. krümmt und dreht den Nacken etwas seitwärts, beide strecken oder krümmen ihn gerade nach hinten.

3) ***M. semispinalis dorsi,***

Halbdornmuskel des Rückens, liegt hinter den Bustwirbeln, an seinem äussern Rande vom *m. longissimus dorsi*, am innern vom *spinalis dorsi* bedeckt und hängt mit dem *m. multifidus spinae* zusammen.

Urspr. Mit 6—7 kurzen, schmalen, sehnigen Köpfen vom obern hintern Theile am Ende des *processus transversus* des 5.—11. Rückenwirbels.

Ans. An die seitliche Fläche des *processus spinosus* des 5.—7. Hals- und 1.—3. oder 5. Brustwirbels, wo er mit dünnen, schmalen und rundlichen Sehnen angeheftet ist.

Wirk. Krümmt den Theil des Rückgrates, wo er befestigt ist, schief rückwärts, beide Mm. strecken es gerade aus.

4) ***Mm. levatores costarum***,

Rippenheber; sind kurze, dreieckige Mm., welche unter dem *m. lumbocostalis* und *longissimus dorsi* liegen und sich von der Spitze eines Querfortsatzes der Brustwirbei zur nächst- oder zweitfolgenden Rippe erstrecken und hiernach entweder *longi* oder *breves* genannt werden.

α) ***Mm. levatores costarum longi***, lange Rippenheber, finden sich nur an den 3—4 untersten Rippen und bedecken die *levatores breves*. Sie gehen weiter vorn als die *breves* von der Spitze des *processus transversus*, nicht zur nächsten Rippe, sondern überspringen diese und heften sich an die auf jene folgende, und zwar weiter nach aussen als die *mm. levatores breves.*

β) ***Mm. levatores costarum breves***, kurze Rippenheber; es existiren auf jeder Seite 12 Stück, für jede Rippe einer. Sie entspringen mit ihren obern, schmalen und sehnigen Enden an den Spitzen der Querfortsätze der Bustwirbel und laufen, mit divergirenden Fasern, also breiter werdend, aus- und abwärts zum obern Rande des hintern Theiles der nächstfolgenden Rippe. — Der erste *levator* nimmt seinen Ursprung vom Querfortsatze des 7. Halswirbels; die folgenden nehmen von oben nach unten an Grösse und Stärke zu.

Wirk. Ziehen den hintern Theil der Rippen in die Höhe, wirken also beim Einathmen; sind die Rippen fixirt, so können sie das Rückgrat etwas nach der Seite krümmen.

E. 5. Schicht.

Diese letzte Lage der Nacken- und Rückenmuskeln liegt dicht auf der Wirbelsäule auf und begreift einen längern vielfach gespaltenen Muskel (*m. multifidus spinae*) und mehrere einzelne kleine Muskelbündel in sich, welche die Zwischenräume zwischen den verschiedenen Fortsätzen der Wirbel ausfüllen. Es sind: *mm. recti postici* und *obliqui capitis*, *interspinales* und *intertransversarii*.

1) ***M. rectus capitis posticus major s. epistrophico-occipitalis***, grosser hinterer gerader Kopfmuskel; ein länglich dreieckiger M., welcher ganz in der Tiefe des Nackens zwischen dem 2. Halswirbel und dem Hinterhaupte liegt, bedeckt vom *m. biventer* und *complexus*. Er steigt mit divergirenden Fasern von unten über den hintern Bogen des Atlas weg und auswärts in die Höhe.

Urspr. Von der Spitze des *processus spinosus* des 2. Halswirbels, mit starker rundlicher Sehne.

Ans. Mit dünnem sehnigen Rande an die *linea semicircularis inferior*.

Wirk. Zieht den Kopf etwas nach der Seite rückwärts, beide Mm. strecken ihn gerade aus.

2) *M. rectus capitis posticus minor s. atlantico-occipitalis*,

kleiner hinterer gerader Kopfmuskel, liegt neben dem vorigen nach innen, etwas bedeckt von ihm, zwischen Atlas und Hinterhaupte.

Urspr. Vom *tuberculum atlantis posticum*; steigt mit etwas divergirenden Fasern gerade in die Höhe.

Ans. An den innern Theil der *linea semicircularis inferior* und an die Grube gleich unter dieser Linie und neben der *crista occipitalis externa*.

Wirk. Streckt den Kopf.

3) *M. obliquus capitis superior s. minor*,

kleiner oder oberer schiefer Kopfmuskel, dreieckig, liegt zwischen dem Atlas und Hinterhaupte und steigt, schräg von unten und aussen, etwas breiter werdend, nach innen in die Höhe.

Urspr. Vom hintern obern Theile des *processus transversus atlantis*.

Ans. Neben und nach aussen vom *m. rectus capitis posticus major* an die rauhe Stelle des *os occipitis*, die sich unter dem äussern Ende der *linea semicircularis inferior* befindet.

Wirk. Zieht den Kopf rückwärts und schief nach der Seite; beide strecken ihn.

4) *M. obliquus capitis inferior s. major*,

grösserer oder unterer schiefer Kopfmuskel, länglich viereckig und rundlich, liegt an der äussern Seite des *m. rectus capitis posticus major* und geht vom Stachelfortsatze des 2. zum Querfortsatze des 1. Halswirbels schräg aus- und aufwärts.

Urspr. Vom seitlichen Theile des *processus spinosus* des 2. Halswirbels.

Ans. An die hintere Fläche des *processus transversus* des 1. Halswirbels, dicht unter dem Ursprunge des vorigen.

Wirk. Dreht den Atlas mit dem Kopfe um den *processus odontoideus*, so dass das Gesicht nach der Seite sieht.

5) *M. multifidus spinae*,

vielgetheilter Rückgratsmuskel. Dieser M. liegt ganz in der Tiefe des Nackens und Rückens, bedeckt von allen den erwähnten Muskeln, dicht auf den Bögen der Wirbel auf und besteht aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel, welche von der hintern Fläche des Kreuzbeins an bis zum 2. Halswirbel hinauf den Raum zwischen den Quer- und Stachelfortsätzen ausfüllen. Als Bauch dieses M. kann der mittlere, in der Länge verlaufende Theil angesehen werden, aus dessen Seiten 26 Bündel hervortreten, von welchen die äussern sich schräg aus- und abwärts zum obern Theile der nächstuntern Querfortsätze begeben, die innern dagegen sich an die nächstobern Stachelfortsätze anheften. Es scheinen die Fasern eines äusseren Bündels vom *processus transversus* aus

schräg ein- und aufwärts durch den Muskelbauch hindurch, und in derselben Richtung fort in das innere Bündel überzugehen. Verbänden sich diese Bündel in der Mitte nicht durch die Fasern zu einem gemeinschaftlichen Bauche, so würden 26 einzelne, schräg von aussen und unten nach innen und oben verlaufende Muskelbündel entstehen. — Das unterste Bündel fängt vom Querfortsatze des 4. falschen Wirbels des *os sacrum* an; das oberste heftet sich an den Stachelfortsatz des 2. Halswirbels. An dem Kreuz- und Lendenwirbeln ist dieser M. am breitesten und dicksten, an den Rückenwirbeln am schmälsten. Die einzelnen Bündel sind an ihren Befestigungspunkten sehnig und werden bei ihrem Uebergange in den Bauch fleischig.

Wirk. Er dreht und biegt die Wirbelsäule etwas nach seiner Seite, beide strecken sie gerade aus oder krümmen sich nach hinten.

6) *Mm. interspinales,*

Zwischendornmuskeln, sind kurze, aus Längenfasern bestehende Muskelbündel, von welchen zwischen je 2 Stachelfortsätzen, eines liegt, an der Seite des *lig. interspinale,* und den Zwischenraum zwischen diesen Fortsätzen ausfüllt. — Sie nähern diese Fortsätze einander und strecken dadurch entweder die gebogene Wirbelsäule aus oder krümmen sie nach hinten.

Mm. interspinales cervicis, sind 5 Stück, denn zwischen dem 1. Halswirbel und Kopfe findet sich keiner; sie sind klein, schmal und rundlich und haben an ihren Enden flechsige Bündelchen.

Mm. interspinales dorsi, sind unbeständig, sehr schwach, grösstentheils sehnig und nur an den obern Wirbeln vorhanden.

M. interspinales lumborum, sind immer vorhanden und 6 an Zahl.

7) *Mm. intertransversales,*

Zwischenquermuskeln, kleine, aus Längenfasern bestehende Muskelchen, welche neben den *ligg. intertransvers.* in den Zwischenräumen zwischen den Querfortsätzen der Wirbel liegen. Sie krümmen die Wirbelsäule seitwärts. —

Mm. intertransvers. cervicis sind doppelt, *externi* und *interni*, weil die Querfortsätze dieser Wirbel gespalten sind. Als 1. solcher M. kann der *m. rectus capitis lateralis* angesehen werden. — An den übrigen Wirbeln fehlen sie oft oder bestehen nur aus flechsigen Streifen.

V. Bauchmuskeln, musculi abdominales.

Der Raum von den untern Rippen abwärts bis zum obern Rande des Beckens, hinterwärts bis zur Seite der Lendenwirbel, wird von breiten, platten, hohlen oder länglichen Muskeln geschlossen, welche Bauchmuskeln heissen und den grössten Theil der Bauchwand bilden. Dieser Muskelapparat, *cingulum abdominis musculosum*, bildet eine fleischige und sehnige, elastische, feste Decke zum Schutze und zur Unterstützung der Unterleibsorgane, auf welche er durch seine Zusammenziehung (bei

welcher die gekrümmten Muskelfasern gerade werden und die Bauchhöhle verengern) drückt und so theils ihrer Funktion förderlich ist, theils dieselben bei heftigen Körperbewegungen oder wo der Körper in einer angestrengten Stellung eine bedeutende Kraft ausüben oder Widerstand leisten soll, in ihrer Lage mehr sichert. Zugleich veranlassen diese Muskeln aber auch durch die Annäherung ihrer Ursprungs- und Ansatzpunkte verschiedene Bewegungen des Rumpfes.

Allgemeine Uebersicht. In der Mitte der vordern Bauchwand, welche grösstentheils von breiten Aponeurosen gebildet ist, die den *m. rectus abdominis* zwischen ihre Blätter nehmen, läuft vom *processus xiphoideus* gerade herab bis zur *symphysis ossium pubis* ein weisser, fester, fibröser Streif, *linea alba*, die weisse Linie, in welcher sich alle sehnigen Fasern nicht nur der 3 seitlichen Bauchmuskeln einer, sondern auch beider Seiten innig verweben. Diese weisse Linie ist oben und unten schmal und in der Mitte, wo sich beim neugebornen Kinde noch eine Oeffnung, der Nabelring, *annulus umbilicalis*, findet, bedeutend breiter. An ihrem untern Theile, wo sie dicker ist und sich fast verliert, wird sie an ihrer hintern Fläche durch ein kurzes dreieckiges Band, *lig. triangulare s. adminiculum lineae albae* verstärkt, welches breit vom obern Rande der Schaambeinfuge entspringt und sich mit der Spitze in der *linea alba* verliert. Eine ähnliche Form und Lage hat der *m. pyramidalis*, der näher an der äussern Fläche am untern Ende der *linea alba* liegt und diese anspannen kann. Neben der weissen Linie und parallel mit dieser verlaufen zu beiden Seiten die *mm. recti abdominis*, jeder in eine starke sehnige Scheide (*vagina m. recti s. recto-abdominalis*) eingeschlossen, welche von den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln gebildet wird. — Die Seitenwand des Bauches wird von 3 breiten, platten Muskeln, von denen ein jeder aus anders verlaufenden Fasern als der andere besteht, vom *m. obliquus abdominis externus, obliquus internus* und *transversus*, gebildet, welche in 3 Schichten geordnet, über einander liegen und durch Zellgewebe unter sich zusammenhängen. Nach vorn gehen sie in breite Aponeurosen über, welche in der *linea alba* zusammenfliessen; ihr hinterer, ebenfalls sehniger Theil hängt theils an der *fascia lumbodorsalis*, theils mit den Lendenwirbeln zusammen; mit ihren obern fleischigen Portionen heften sie sich an die untern Rippen, mit dem untern Theile an die *crista ilei*. Ueber dem horizontalen Aste des Schaambeins endigen sie sich in einen freien Rand, welcher am äussersten dieser Mm., am *m. obliquus externus*, sehnig und etwas nach einwärts umgerollt ist. Er führt den Namen des *lig. Poupartii s. Fallopii s. arcus cruralis*, ist von der *spina ilei anterior superior* zur *symphysis pubis* herüber gespannt und geht theils in die Fascien der Hüft- und Schenkelmuskeln über, theils ist er an die *spina* und durch das *lig. Gimbernati* an die *crista pubis* befestigt. Am innern untern Theile dieses Bandes zeigt sich ein Loch, der *annulus abdominalis*, Bauchring, welcher in einem schief zur Bauchhöhle auf- und einwärtssteigenden Kanal, Leistenkanal, *canalis inguinalis*, führt. Es wird dieser Kanal von dem umgerollten Rande des *lig. Poupartii* und dem, sich als hintere Wand desselben daranlegenden *m. obliquus internus* und *transversus* gebildet. Der Raum zwischen dem Poupartischen Bande und horizontalem Schaambeinaste wird durch Muskeln, welche aus der Bauchhöhle heraustreten (*m. psoas* und *iliacus internus*) und durch sehnige Ausbreitungen bis auf ein Loch, *annulus cruralis*, Schenkelring, geschlossen. — Die hintere Wand der Bauchhöhle, in deren Mitte die Lendenwirbel liegen, bilden die sich zu beiden Seiten von der letzten Rippe zum Darmbeine heraberstreckenden *mm. quadrati lumborum*. — Das Dach der Bauchhöhle ist das Zwerchfell, *diaphragma*, die Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle, welche gegen diese hin concav, nach oben convex ist.

Fasciae musculares abdominis. Unter der Bauchhaut, an der äussern Fläche der vordern und seitlichen Wand der Bauchhöhle befindet sich

a) die ***Fascia superficialis s. subcutanea***, welche besonders in der *regio hypogastrica* und *inguinalis* stark entwickelt ist und von hier ununterbrochen über den *annulus abdominalis* und *cruralis* weg auf die vordere Fläche des Oberschenkels herabsteigt. Dieser äussern oberflächlichen Fascia entspricht an der innern Fläche der Bauchdecken

b) Die ***Fascia transversalis s. m. transversi***, quere Bauchbinde, die mit der innern Fläche des fleischigen Theiles des *m. transversus* durch Zellgewebe zusammenhängt und in den untern Bauchgegenden, besonders in der Leistengegend (wo sie von *Hesselbach* inneres Leistenband, *lig. inguinale internum* genannt wird), stärker als in den obern entwickelt ist. Mit dem aponeurotischen Theile des *m. transversus* verwächst sie sehr genau und hilft auch ohne diese, gleich oberhalb der Symphyse, den untern Theil der hintern Wand der *vagina m. recti* bilden. Nach oben verliert sie sich auf der untern Fläche des Zwerchfells und der innern Fläche der untern Rippenknorpel; ihr hinterer Theil überzieht die vordere Fläche des *m. quadratus lumborum* und heftet sich an die Körper der Lendenwirbel. Der untere Rand dieser Fascia geht theils in die *fascia iliaca* und die des kleinen Beckens über, theils befestigt er sich an den hintern scharfen Rand des *lig. Poupartii*, von wo Fasern auf die *vagina vasorum cruralium* übertreten und zum Theil den Schenkelring (als *septum annuli cruralis*) an seiner innern Seite verschliessen. — Da wo sich an der innern Fläche der vordern Bauchwand, zwischen *spina ilei anterior* und *symphysis ossium pubis*, $\frac{1}{2}''$ oberhalb des *lig. Poupartii*, die innere oder hintere Oeffnung des Leistenkanales, *annulus inguinalis internus s. posterior*, findet, bildet diese *fascia transversalis* am innern untern Rande derselben eine scharfe halbmondförmige Falte, *plica semilunaris fasciae transversalis*, während sie sich nach aussen und oben allmälig verliert. — Durch diese Oeffnung setzt sie sich in den Leistenkanal hinein trichterförmig fort und bildet eine dünnere Scheide um den Saamenstrang oder das runde Mutterband, die beim Manne in die *tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici* übergeht.

c) ***Fascia s. vagina musculi recti abdominis s. f. recto-abdominalis***, die Scheide des geraden Bauchmuskels, besitzt eine vordere und hintere Wand, die sich an ihren Seiten mit einander vereinigen. Sie gehören den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln an und zwar so, dass die vordere Wand von der Sehne des *m. obliquus externus* und dem vordern Blatte der vordern Sehne des *m. obliquus internus*, die hintere Wand der Scheide dagegen von dem hintern Blatte dieses letztern Muskels und der Sehne des *m. transversus* gebildet wird. Die vordere Wand beginnt dünn vom untern Ende des Brustbeins, wo sie an die letzten Bündel des *m. pectoralis major* stösst, von denen sie einige Fasern erhält, wird im Herabsteigen stärker und schmäler, verwächst mit den *inscriptiones tendineae* des *m. rectus* und endigt an der vordern Fläche der Schaambeinfuge; nachdem sie den *m. pyramidalis* in 2 Blätter eingeschlossen hat. Die hintere Wand überzieht die hintere Fläche des *m. rectus* nicht so vollständig, wie diess die vordere that, denn sie lässt ein Stück an seinem obern und untern Ende frei, so dass das erstere direkt auf den

Rippenknorpeln, letzteres auf dem Bauchfelle aufliegt. Sie fängt von der hintern Fläche des 8. Rippenknorpels und des *processus xiphoideus* an, hängt nur locker mit dem Muskel zusammen und endigt in der Mitte zwischen Nabel und Symphyse mit einem bogenförmigen Rande, *linea semicircularis Douglasii,* dessen Concavität nach unten sieht.

1) ***M. obliquus abdominis externus s. oblique descendens,*** äusserer schiefer oder absteigender Bauchmuskel, ein breiter platter M., welcher die oberste, gleich unter der Haut am seitlichen Theile des Bauches liegende Muskelschicht bildet. Aus seinem obern Rande treten 8 fleischige Zacken an die 8 untern Rippen, von welchen seine Fasern schräg ein- und abwärts laufen; der hintere kürzeste Rand stösst an den vordern Rand der *fascia lumbo-dorsalis* und wird vom *m. latissimus dorsi* bedeckt. Nach vorn gegen die Mitte des Bauches geht er in eine breite aus Querfasern gewebte Aponeurose über, die sich vor dem *m. rectus abdominis* mit dem vordern Blatte der Sehne des *m. obliquus internus* vereinigt und in die *linea alba* verliert, und an welche die Fleischfasern des Muskelkörpers, mit ihren Enden eine nach innen convexe Linie bildend, *linea semicircularis,* stossen. Der untere Theil dieses Muskels heftet sich an das *labium externum cristae ilei*, ungefähr von der Mitte derselben bis vor zur *spina ilei anterior superior.* Von diesem letztern Punkte geht er als

Ligamentum Poupartii s. Fallopii s. arcus cruralis, Schenkelbogen, äusseres Leistenband, schief von oben und aussen nach unten abwärts zur *symphysis ossium pubis.* Dieses Band oder vielmehr der untere sehnige Rand des *m. obliquus externus* ist also wie eine flach ʃförmig gekrümmte Brücke von der *spina ilei anterior superior* über den *ramus horizontalis ossis pubis* hinweg zur Symphyse gespannt, wo es sich in 2 Schenkel gespalten anheftet. Die äussere Hälfte desselben ist nach unten gegen den Schenkel hin schwach convex, die innere leicht concav; sein unterer, dickerer, freier Rand ist nach innen umgerollt und bildet eine Rinne, welche durch die sich daranlegenden tiefern Muskeln zum Leistenkanale, *canalis inguinalis,* wird. Zwischen ihm und dem horizontalen Aste des Schaambeins bleibt eine längliche, querliegende Spalte: der Schenkelring (S. *Fascia* der untern Ertremität). — Das untere Ende des Poupart'schen Bandes spaltet sich in 2 auseinander weichende Schenkel, in einen innern und äussern, zwischen denen sich eine 3eckige Spalte, der Bauchring, *annulus abdominalis s. inguinalis externus,* befindet. Der innere oder obere Schenkel, *crus internum,* ist dünner und breiter und zieht sich schief ein- und abwärts über die Symphyse hinweg zur *spina pubis* und zum *ramus descendens pubis* der andern Seite, in dessen sehnigem Ueberzuge er sich verliert. Es müssen sich daher die innern Schenkel beider Schenkelbogen vor der Symphyse einander durchkreuzen und von dieser Kreuzungsstelle geht ein flechsiger Fortsatz zur obern Fläche des *penis* oder der *clitoris*, als *lig. suspensorium penis* oder *clitoridis,* herab. Der äussere oder untere Schenkel, *crus externum,* die eigentliche Fortsetzung des *lig. Poupart.*, ist rundlicher, dicker und

kürzer als der innere und heftet sich an die *spina pubis* seiner Seite. Er wird noch durch

das *ligamentum Gimbernati* an die *crista pubis* befestigt. Dieses ist ein dreieckiger sehniger Fortsatz, dessen Fasern sich vom äussern Schenkel des *lig. Poupart.* rück- und abwärts zum *m. pectinaeus* und zur *crista pubis* schlagen. Die Spitze liegt nach innen gegen die Schambeinfuge, seine Basis ist halbmondförmig ausgeschnitten und nach aussen gegen den *annulus cruralis* gerichtet; seine Flächen sehen nach oben und unten. Seine Länge beträgt 6‴—8‴, die Breite der Basis 3‴—6‴; im weiblichen Körper ist es länger und schmäler als im männlichen.

Urspr. Mit 8 fleischigen aus schräg ab- und einwärts laufenden Fasern bestehenden Zacken (*dentationes*) von der äussern Fläche und dem untern Rande der vordern Enden der 8 untersten Rippen (von der 5.—12.), so dass die 4 obern Zacken zwischen die 4 untern des *m. serratus anticus major*, die 4 untern zwischen die des *m. latissimus dorsi* eingeschoben sind. Diese Zacken nehmen von oben nach unten an Stärke und bis zur 5. auch an Breite zu, von da an zeigen sie sich aber länger und mehr rundlich; die obersten kürzesten, fast horizontal mit ihren Fasern verlaufenden werden bald sehnig, die folgenden werden immer länger und schiefer. Die 1. Zacke hängt durch eine schmale Fortsetzung mit dem *m. pectoralis major* zusammen.

Ans. Die obern Fasern, welche von der 1. bis zur 9. oder 10. Rippe entspringen, gehen in die vordere Aponeurose über, die untern laufen fast senkrecht zum *labium externum cristae ilei*, von dessen Mitte bis vor zur *spina ilei anterior superior*, wo das *ligamentum Poupartii* anfängt.

Der untere Theil der Sehne des *m. obliquus externus* wird von 2 Ordnungen von Fasern gebildet, die einen folgen der ursprünglichen Richtung der Muskelfasern und bilden an ihrem untersten Rande das *lig. Poupartii*, die andern durchkreuzen die vorigen im rechten Winkel und laufen von oben und innen (von der *linea alba* her) nach unten und aussen. Sie sind besonders am obern äussern Winkel des Bauchringes bemerkbar, den sie verengern können und von wo aus sie noch Fasern auf den Samenstrang schicken.

Wirk. Ist dieselbe der beiden folgenden Muskeln.

Einer besondern Aufmerksamkeit ist bei diesem Muskel noch der *annulus abdominalis* und *canalis inguinalis* werth.

Annulus abdominalis s. inguinalis externus, Bauchring oder äusserer Leistenring, ist eine schmale, längliche und ungleich dreiseitige Spalte zwischen dem innern und äussern Schenkel des Poupart'schen Bandes, deren 13‴—16‴ betragender Längendurchmesser von oben und aussen (gegen *os ilei* hin) nach unten und innen geht. Die Basis oder der untere Rand dieser Spalte (6‴—8‴ lang) liegt horizontal über der *spina pubis* und seine Mitte ist 15‴ von der Mitte des obern Randes der Schaambeinfuge entfernt; der innere obere Rand (15‴—18‴ lang) wird vom innern Schenkel des *lig. Poupartii* gebildet; den äussern untern Rand (12‴—15‴ lang) giebt der äussere Schenkel des *lig. Poupart.* Die Spitze oder der obere äussere Winkel liegt nach dem *os ilei* hin und an ihm kreuzen sich die verschieden verlaufenden Fasern des untern Theiles der Aponeurose vom *m. obliquus externus*, die zur Verengerung des Bauchringes dienen können. Vor diesem Ringe bildet die *fascia superficialis* eine schwache Decke, seine innere oder hintere Wand schliessen Sehnenfasern vom *m.*

obliquus internus und *transversus* und von der *fascia transversalis*. Beim Manne ist er grösser, weiter, schlaffer und durch ihn tritt der Saamenstrang, beim Weibe ist er enger, kleiner, liegt mehr abwärts, und dient dem runden Mutterbande zum Durchgange. Durch diesen *annulus abdominalis* gelangt man in den *canalis inguinalis*.

Canalis inguinalis, Leistenkanal, wird der Weg in der Leistengegend genannt, welchen der Saamenstrang oder das runde Mutterband da durchläuft, wo sie durch die Bauchwand hindurchgehen. Es ist ein ungefähr 2″—2½″ langer Kanal, dessen Richtung schief von oben und aussen nach unten und innen ist; er hat 2 Oeffnungen, die äussere oder vordere, die Inguinalöffnung, wird vom *annulus abdominalis s. inguinalis externus* gebildet, die innere oder hintere, Abdominalöffnung, liegt höher als die vorige und findet sich in der Bauchhöhle an der vordern Wand, ½″ oberhalb des *lig. Poupart.* und 2″ von der *spina ilei anterior superior* entfernt. Der innere untere Rand dieser letztern Oeffnung ist von der *fascia transversalis* scharf begränzt (*plica semilunaris*), nach aussen und oben verflacht und verliert sie sich aber allmälig. — Der Leistenkanal wird an seiner untern Wand, welche dicht über dem Schenkelringe liegt, von von dem ein- und aufwärts umgerollten Rande des Poupart'schen Bandes gebildet, an welchem sich der *m. obliquus internus* und *transversus* anlegt; die vordere Wand besteht aus der Aponeurose des *m. obliquus externus* und einigen Fasern des *m. obliquus internus*; die hintere Wand wird in der Nähe des innern Leistenringes nur von der *fascia transversalis*, weiter abwärts aber nach dem Bauchringe zu auch noch von Sehnenfasern des *m. obliquus internus* und *transversus* gebildet; die obere Wand bildet der untere Rand des *m. obliquus internus* und *transversus*, von welchen innerhalb des Kanales der *m. cremaster* abgehet. Der innere Raum dieses Kanales ist von einer Fortsetzung der *fascia transversalis* ausgekleidet, die sich trichterförmig vom innern Leistenringe aus hineinschiebt und den Saamenstrang dann ausserhalb des Kanales als *tunica vaginalis communis funiculi spermatici et testis* umhüllt. Verstärkungsfasern erhält diese noch am äussern Leistenringe von der Aponeurose des *m. obliquus externus*. — Bei der Geburt liegen die beiden Oeffnungen des *canalis inguinalis* nicht so weit aus einander, sondern fast gerade hinter einander, so dass ein Loch anstatt eines Kanales vorhanden ist. Je mehr sich aber der Mensch der Pubertät nähert, desto weiter entfernt sich der innere Leistenring vom äussern, während dieser letztere immer in demselben Verhältnisse bleibt. Diese Veränderungen lassen sich durch die schnelle Vergrösserung der Dimension des Beckens leicht erklären.

2) ***M. obliquus abdominis internus s. oblique adscendens***, innerer schiefer oder aufsteigender Bauchmuskel; ein platter, dünner, breiter M., welcher vom vorigen vollständig bedeckt wird und die mittlere Muskelschicht der seitlichen Bauchbedeckung bildet. Seine Fasern haben die entgegengesetzte Richtung der des *m. obliquus externus*, da sie schief von hinten und unten auf- und vorwärts laufen. Er hat einen 4fachen Befestigungspunkt, ist oben und unten fleischig, vorn und hinten sehnig (vordere und hintere Sehne). Beide Sehnen spalten sich in 2 Platten (eine vordere und hintere), welche zwischen sich einen Raum für lange Muskeln lassen; die vordere Sehne bildet mit der des *m. obliquus externus* und *transversus* eine Scheide für den *m. rectus abdominis* (*fascia s. vagina recto-abdominalis*), die hintere mit der *fascia lumbodorsalis* eine für den *m. sacrolumbaris*. Hinten heftet er sich an die Lendenwirbel (an die Stachel- und Querfortsätze), vorn geht er in die *linea alba* über, unten ist er an die *crista ilei* und an den hintern, scharfen, umgerollten Rand des *lig. Poupartii* befestigt, von wo aus er einige Fleischfasern in den Leistenkanal als *m. cremaster* zum Saamenstrange schickt; oben setzt er sich an die 3 untern Rippen. Seine obern

Fleischfasern (von der hintern Sehne anfangend) steigen fast perpendiculär zu den Rippen aufwärts, die mittlern und untern (von der *crista ilei* entsprungenen) laufen divergirend schräg vor- und aufwärts zur *linea alba*, die untersten mit dem *lig. Poupart.* zusammenhängenden haben eine horizontale Richtung und bleiben in der Inguinalgegend länger fleischig, als die des *m. obliquus externus*.

Urspr. Fleischig vom hintern scharfen Rande des *lig. Poupartii* und der *linea intermedia cristae ilei*; sehnig von den Lendenwirbeln. Diese hintere Sehne besteht aus einem vordern, an den *process. transversis* und einem hintern an den *process. spinosis* der Lendenwirbel anhängenden Blatte. Das innere oder vordere Blatt liegt, vereinigt mit der hintern Sehne des *m. transversus*, vor dem *m. sacrolumbaris* und hinter dem *m. quadratus lumborum*; das hintere oder äussere Blatt hängt mit des Sehne des *m. latissimus dorsi* und *serratus posticus inferior* zusammen und liegt hinter dem *m. sacrolumbaris*.

Ans. An die untern Ränder der 3 letzten Rippen mit 3 fleischigen Zacken und mit einer breiten Aponeurose an die *linea alba*. Diese vordere Sehne ist ebenfalls in 2 Blätter gespalten, welche den *m. rectus abdominis* zwischen sich haben. Das vordere oder äussere Blatt ist mit der Aponeurose des *m. obliquus externus* verbunden und bedeckt den *m. rectus* an seiner vordern Fläche vollständig; das hintere oder innere Blatt verschmilzt mit der Sehne des *m. transversus* und reicht nur von der Gegend des 8. Rippenknorpels bis zur Mitte zwischen Nabel und Schaambeinfuge, so dass also der *m. rectus* an seinem obern und untern Ende (*s. Fascia recto-abdominalis*) nicht überzogen von ihr ist. Der untere Rand dieses hintern Blattes, welches etwa eine Hand breit unter dem Nabel liegt, ist nach unten halbmondförmig concav und heisst *linea semicircularis Douglasii*.

Wirk. S. bei dem folgenden M.

3) *M. transversus abdominis*,

querer Bauchmuskel, breit, platt und dünn, liegt als 3. seitliche Muskelschicht des Bauches unter dem vorigen M. und umgiebt, nur von der *fascia transversalis* an seiner innern Fläche überzogen, das Bauchfell. Er läuft mit seinen Fasern von hinten (von den 7 untern Rippen, Lendenwirbeln und der *crista ilei*) in querer Richtung vorwärts, hinter dem *m. rectus* weg, zur *linea alba*. Seine untersten Fasern hängen, fest mit dem untern Rande des *m. obliquus internus* verwachsen, am *lig. Poupartii* an und schicken ebenfalls Fortsetzungen zum *m. cremaster*.

Urspr. Oben: fleischig von der innern Fläche und dem untern Rande der 5.—12. Rippe, da wo die *pars costalis* des Zwerchfells angeheftet ist; in der Mitte: aponeurotisch, zugleich mit dem innern Blatte der hintern Sehne des *m. obliquus internus*, von den Querfortsätzen der Lendenwirbel; unten: theils fleischig, theils sehnig vom *labium internum cristae ilei* und vom hintern Rande des *lig. Poupartii*.

Ans. Mit breiter Aponeurose, welche mit dem innern Blatte der Sehne des *m. obliquus internus* innig verwächst und die hintere Wand der *vagina m. recti* bilden hilft, an die *linea alba.*

Wirkung der 3 seitlichen Bauchmuskeln. 1) Sie verengern zunächst durch ihre Contraktion die Unterleibshöhle, wodurch Druck auf die Organe derselben ausgeübt wird. Da sie sich beim Athemholen beständig abwechselnd sanft zusammenziehen und dann wieder erschlaffen, so befördern sie die Bewegung des Blutes, des Chylus, die wurmförmige Bewegung der Därme und die Absonderungen im Unterleibe. Geschieht ihre Zusammenziehung stärker und verbindet sich ihre Wirkung mit der des Zwerchfells, so helfen sie bei der Entleerung des Harns und Kothes, beim Erbrechen und bei der Geburt; sind dann Egestionsorgane des Unterleibes. — 2) Die beiden *mm. obliqui* können die untern 3 Rippen herab gegen den Beckenrand ziehen, wirken also beim Ausathmen und, indem sie die Bauchhöhle zugleich verengern, treiben sie die Eingeweide aufwärts gegen das Zwerchfell und dieses hinauf in die Brusthöhle. Beim Husten und Niesen geschieht die Contraktion derselben kräftiger und schneller; beim Einathmen erschlaffen sie und gestatten dem Zwerchfelle herabzusteigen. Die *mm. transversi* ziehen die Rippen gegen die *linea alba* einwärts und tragen desshalb ebenfalls zur Verengerung der Brusthöhle bei. — 3) Sie können, indem sie sich stark und anhaltend contrahiren, den Thorax feststellen und den an ihm befestigten Armmuskeln hinlängliche Festigkeit verschaffen, was bei Anstrengungen, die mit dem Rumpfe oder Armen geschehen, nöthig ist. Hierbei sichern sie zugleich die Eingeweide des Unterleibes noch mehr in ihrer Lage. — 4) Ziehen sie, bei beweglichem Rückgrate, den Thorax gegen das Becken, so helfen sie beim Beugen und Drehen des Rumpfes mit.

4) *M. rectus abdominis*,

gerader Bauchmuskel; ein langer, platter M., welcher an seinem obern Theile breiter und dünner, unten schmäler und dicker ist. Er hat seine Lage in der *vagina recto-abdominis* (*s.* diese *fascia* vorher) zur Seite der *linea alba;* läuft parallel mit dieser von oben (vom untern Ende des Brustbeins) nach unten (zur Schaambeinfuge) und zwar so, dass die *mm. recti* beider Seiten unten dicht an einander liegen, nach oben aber sich von einander entfernen. In diesem Laufe werden seine Fleischfasern einige Male von Sehnenfasern unterbrochen, wodurch 3—4 schmale, wellenförmige, flechsige Querstreifen, *inscriptiones tendineae*, entstehen, welche den Muskel in seiner halben oder ganzen Breite durchdringen und denselben in mehrere Bäuche theilen. Diese *Inscriptiones*, welche die Wirkung des Muskels auf mehrere Stellen vertheilen und eine zu starke Anschwellung (die sonst bei der Zusammenziehung an einer Stelle entstehen müsste) verhüten, dringen nicht durch die ganze Dicke des M. und liegen nicht immer quer, sondern auch schief und geschlängelt. Die beiden mittlern Querstreifen sind die vollkommensten, der obere und untere geht meistens nur bis zur Mitte des M.

Urspr. Mit 3—4 breiten fleischigen Zacken von der vordern Fläche des 5.—7. Rippenknorpels und des *processus xiphoideus.* Die innerste, vom Rande des Brustbeins und 7. Rippenknorpel entspringende Zacke, steigt am wenigsten weit hinauf; die äusserste reicht am höchsten und steigt vor dem 6. u. 7. Rippenknorpel zum 5. hinauf; die mittlere geht vor dem 7. Knorpel hinweg zum 6.

Ans. Mit kurzer Sehne an die *symphysis ossium pubis.* Dieses untere, ungefähr 1″ breite Ende des M. spaltet sich gewöhnlich in 2 Schwänze; der äussere stärkere aber kürzere heftet sich an den obern Rand der Symphyse und des innern Endes des *ramus horizontalis pubis;* der innere dünnere und längere kreuzt sich mit dem der andern Seite und befestigt sich an die vordere Fläche der Symphyse bis zu deren Mitte und des *ramus descendens oss. pubis.*

Wirk. Trägt mit zur Verengerung der Bauchhöhle bei; — zieht den 5.—7. Rippenknorpel und das Brustbein beim Ausathmen herab. — Bei stärkerer Zusammenziehung und ist das Rückgrat beweglich, so kann er den Rumpf vorwärts beugen. — Ist das Becken beweglich (im Liegen), so kann er dieses vor- und aufwärts gegen die Brust ziehen. — Er verhindert, dass die von den seitlichen Bauchmuskeln zusammen- und vorgepressten Eingeweide nicht zu weit vorgedrängt werden.

6) *M. pyramidalis abdominis*,

Pyramidenmuskel des Bauches; ein kleiner, platter, dreieckiger M. (2″—2½″ lang), welcher am untern innern Theile des *m. rectus*, diesen bedeckend, liegt und bisweilen nur an einer Seite vorhanden ist. Er ist in einer vom vordern Blatte der *fascia recta* gebildeten Scheide eingeschlossen; seine Basis gränzt an den obern Rand der Symphyse und steigt von hier mit schräg einwärts gehenden Fasern, immer schmäler werdend, in die Höhe, um sich mit der Spitze an der *linea alba* anzusetzen. Er reicht nicht ganz bis zur Mitte zwischen Symphyse und Nabel hinauf.

Urspr. Mit seinem breiten Theile kurzflechsig vom obern Rande der *symphysis ossium pubis* und des anstossenden Stückes vom *ramus horizontalis pubis.*

Ans. Mit der Spitze an das vordere Blatt der *fascia recta* und an den innern Rand der *linea alba.*

Wirk. Spannt die *fascia recta* und *linea alba;* unterstützt so die Wirkung des *m. rectus.*

6) *M. quadratus lumborum*,

viereckiger Lendenmuskel; ein platter aber dicker, länglich viereckiger M., der unten breiter als oben ist und nach Oeffnung der Bauchhöhle an deren hinterer Wand, vor der Sehne des *m. transversus abdominis*, zwischen der letzten Rippe und dem Hüftkamme, an der Seite der Lendenwirbel sichtbar ist.

Urspr. Mit starker Sehne vom hintern Theile des *labium internum cristae ilei* und vom *lig. ileolumbale;* der innere Rand befestigt sich an die *processus transversi* der Lendenwirbel.

Ans. An den untern Rand des hintern Endes der 12. Rippe; mit einigen Fasern auch an die Seite des Körpers des 12. Brustwirbels.

Wirk. Zieht die letzte Rippe herab, wirkt also beim Ausathmen und ist dabei Antagonist der *mm. scaleni.* Er kann auch den Lendentheil der Wirbelsäule etwas seitwärts biegen, oder, wirken beide M., denselben gerade ausgestreckt erhalten.

7) *Diaphragma s. septum transversum*,

Zwerchfell, Zwerchfellmuskel (*διὰ*, hindurch und *φράγμα*, Wand), ein dünner, breiter, platter, unpaarer M., welcher aus einem in seinem

Mittelpunkte liegenden sehnigen und einem fleischigen Theile besteht. Er ist an der untern Oeffnung des Thorax ausgespannt, so dass er eine quere Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet; seine obere Fläche, *superficies thoracica*, welche in die Brusthöhle sieht, ist concav und mit den Pleurasäcken und dem Herzbeutel verwachsen, die untere, *superf. abdominalis*, ist nach der Bauchhöhle gerichtet, concav und vom Bauchfelle überzogen. Die höchste Wölbung des Zwerchfells wird von seinem vordern mittlern Theile gebildet und reicht bei Erwachsenen bis zum Knorpel der 5. Rippe hinauf oder steht parallel mit dem obern Rande des Körpers der 7. Rippe. Hinten und seitlich reicht es tiefer als vorn herab; von vorn nach hinten ist es in der Mitte am schmälsten; der Querdurchmesser ist der grösste. Auf der rechten Seite wird es durch die Leber etwas weiter (1″) in die Brusthöhle hinaufgedrängt, das Herz drückt es links mehr herab. Man unterscheidet an ihm den fleischigen und sehnigen Theil.

a) ***Pars carnosa s. muscularis***, bildet den äussern elliptischen, theils an den Rippen und Brustbein, theils an den Lendenwirbeln anhängenden Umfang und wird nach seinen Befestigungspunkten in den Rippen- und Lendentheil getrennt, welche aber ununterbrochen zusammenhängen.

α) *Pars costalis*, Rippentheil, ist der vordere und seitliche Theil der *pars carnosa*, welcher mit dicken fleischigen Bündeln theils an der innern Fläche der Knorpel der 6 untersten Rippen und am *arcus tendineus fasciae lumbo-dorsalis* anhängt (wo er mit dem Ursprunge des *m. transversus abdominis* und mit dem *m. triangularis sterni* zusammenstösst), theils sich mit dünnern Bündeln an die innere Fläche des *processus xiphoideus* befestigt (wo er an den *m. rectus abdominis* stösst). Von diesen Punkten laufen die Fasern strahlenförmig convergirend zusammen gegen den mittlern flechsigen Theil, an dessen convexen Rande sie sich endigen. Sowohl zwischen den Fasern, welche vom *proc. xiphoid.* und der 7. Rippe kommen, als zwischen der *pars costalis* und *lumbalis*, bleibt ein schmaler 3eckiger Zwischenraum oder eine Spalte, die gegen das sehnige Centrum spitz zuläuft und eine Vereinigung der *pleura* mit dem *peritonaeum* zulässt. Die vom *arcus tendineus* entspringenden Fasern gränzen an den äussern Schenkel der *pars lumbalis* und an den *m. quadratus lumborum*.

β) *Pars lumbalis*, Lendentheil, bildet den hintern an den Lendenwirbeln liegenden Theil der *pars carnosa* und besteht auf jeder Seite aus 3 Zipfeln oder Schenkeln, *crura*, welche zwischen der *pars costalis* auf- und vorwärts steigen und sich am hintern Rande des sehnigen Centrum verlieren.

αα) *Crura interna*, innere Schenkel, sind die längsten und stärksten, liegen neben einander und an der innern Seite der mittlern Schenkel. Sie entspringen mit langer starker Flechse (die sich mit dem *lig. longitudinale anticum* vermischt) von der vordern Fläche des 3. u. 5. Lendenwirbel-

körpers und der zwischen beiden liegenden *cartilago intervertebralis*. Im Aufsteigen werden sie fleischig und weichen aus einander, so dass sich zwischen ihnen vor den obersten Lendenwirbeln eine längliche, nach vorn zugespitzte, schräg von unten nach oben liegende Spalte für die Aorta, *hiatus aorticus*, Aortenschlitz, bildet. Durch diese Spalte läuft ausser der Aorta noch der *ductus thoracicus* und bisweilen die *vena azyga* und *hemiazyga*. — Nach Bildung derselben kommen die Fasern der innern Schenkel wieder zusammen, die innern durchkreuzen sich und treten abermals aus einander, um ein Loch für die Speiseröhre, *foramen oesophageum*, zu bilden. Dieses liegt also über, vor und etwas nach links vom Aortenschlitze und dient den *nervis vagis* mit zum Durchgange; auch erstreckt sich eine Fortsetzung der Pleura hindurch zum Bauchfeile. Oberhalb desselben vereinigen sich diese Schenkel wiederum und verlieren sich in dem hintern Rande des mittlern Theiles des sehnigen Centrum.

ββ) *Crura media*, mittlere Schenkel. Jeder entspringt auf seiner Seite zwischen dem innern und äussern Schenkel schmal und spitzig, mit einer länglichen starken Sehne vom Seitentheile des 2. Lendenwirbels oder von dem zwischen dem 2. u. 3. Lendenwirbel liegenden Zwischenwirbelknorpel. Sie steigen vor- und aufwärts und gehen vereinigt mit den andern Schenkeln in's *centrum tendineum* über.

γγ) *Crura externa*, äusssere Schenkel, sind die kürzesten und hängen mit der *pars costalis* zusammen. Sie entspringen vom seitlichen Theile des Körpers und vom Querfortsatze des 1. Lendenwirbels, steigen in die Höhe und gehen, vermischt mit den Fasern des mittlern Schenkels und Lendentheiles in die hintern Ränder der Seitentheile des *centrum tendineum* über.

Die 3 Schenkel der linken Seite sind gewöhnlich schwächer und kürzer und entspringen um einen halben oder ganzen Wirbel höher, als die rechten. Zuweilen sind 4 Schenkel vorhanden. — Zwischen dem *crus externum* und *medium* geht der *nervus sympathicus* und auf der rechten Seite die *vena azyga* hindurch; zwischen *crus internum* und *medium* läuft der *nerv. splanchnicus* ab-, und die *vena hemiazyga* auf der linken Seite aufwärts.

b) ***Pars tendinea s. centrum tendineum s. speculum Helmontii***, sehniger Theil des Zwerchfells, ist eine kleeblattähnliche Platte, aus einem Gewebe starker, weisser, glänzender Sehnenfasern gebildet, welche von den Rändern gegen die Mitte convergiren und von anderen geraden und gekrümmten Fasern in allen Richtungen durchzogen werden. Dieser sehnige Theil liegt nicht ganz im Centrum des Zwerchfells, sondern etwas mehr nach rechts und vorn gegen den *processus xiphoideus* hin. Nach vorn bildet er eine stumpfe Spitze (vorderer Lappen) und setzt sich nach hinten und aussen in 2 Seitentheile (rechter und linker Lappen) mit convexen seitlichen Rändern fort. Sein hinterer Rand, welcher gegen die Wirbelsäule sieht, ist concav und hier findet sich am rechten Seitentheile eine länglich viereckige Oeffnung, *foramen quadrilaterum s. venae cavae*, durch welche die *vena cava inferior* aus der Unterleibs- in die Brusthöhle steigt und die Pleura mit dem Peritonäum zusammenhängt. Der hintere Umfang dieses Loches liegt etwas tiefer, als der vordere.

Nutzen und Wirkung des Zwerchfells. Es verschliesst nach unten die Brusthöhle und unterstützt dabei zugleich die Lungen und das Herz; es bildet das Dach der Bauchhöhle, an welches die Leber, Milz und und der Magen durch Falten der Bauchhaut aufgehangen sind; es befestigt die Speiseröhre, die Aorta und Hohlvene bei ihrem Durchgange. — Bei der Zusammenziehung des Zwerchfells steigt sein mittlerer Theil herab, es plattet sich ab und die Brusthöhle wird weiter, die Bauchhöhle enger. Es dient also hauptsächlich beim Einathmen; zieht es sich mit den Bauchmuskeln zugleich stark zusammen, so entsteht starkes Zusammenpressen der Unterleibsorgane, was bei den Entleerungen derselben von Vortheil ist. Die abwechselnde Contraktion desselben und der Bauchmuskeln beim Athemholen bewirkt gelinden Druck auf die Unterleibsorgane und befördert die Blut-, Chylus- und Darmbewegung. — Beim Ausathmen, wo seine Zusammenziehung nachlässt, kehrt es in seinen Ruhezustand zurück und steigt wieder nach oben.

Gefässe und Nerven des Zwerchfells. *Arteriae phrenicae;* die *superiores*, für die obere Fläche bestimmten, entspringen aus der *aorta thoracica*, die *inferiores*, an der untern Fläche verlaufenden, sind Zweige der *aorta abdominalis*. Ausser diesen erhält es noch Zweige aus der *mammaria interna* (*art. pericardiaco*- und *musculo-phrenica*), aus der 1. *art. lumbalis* und *art. renalis* oder *suprarenalis*. — Die Venen ergiessen sich in die *vena cava inferior*, *mammaria interna* und *lumbalis superior*. — Nerven: *nerv. phrenicus* und ausserdem noch Zweige des *nervv. vagus*, von *nerv. lumbal.*, *intercostal.* u. *sympathicus*.

VI. Muskeln in der After-Dammgegend, musculi ano-perinaeales.

Die *regio ano-perinaealis*, After-Dammgegend, begreift die ganze untere Beckenapertur und hat die Form eines Ovals, dessen dickes Ende nach hinten gekehrt ist. Nach vorn bildet die Wurzel des Gliedes (beim weiblichen Körper die *commissura labiorum posterior*), nach hinten die Spitze des *os coccygis* und seitlich die *ossa ischii* die Gränze. Zieht man eine Linie quer von einem *tuber ischii* zum andern, so trennt man die After- und Mittelfleischgegend von einander. Man findet hier unterhalb einer von der *fascia pelvis* gebildeten Scheidewand, welche den Beckenausgang schliessen hilft und vom Mastdarme, der Scheide und Harnröhre durchbohrt ist, den After, *anus*, die Wurzel der äussern Geschlechtstheile und zwischen beiden den Damm oder das Mittelfleisch, *perinaeum*, dessen Mittellinie durch einen hervorspringenden narbenähnlichen Streifen, Naht, *raphe*, bezeichnet wird. Die hier befindlichen Muskeln gehören den genannten Organen an, sind also entweder für den After, die Geschlechts- oder Harnwerkzeuge bestimmt.

Allgemeine Uebersicht. Nach Entfernung der hier runzlichen und mit Haaren besetzten Haut zeigt sich am oberflächlichsten und am meisten nach hinten liegend der *m. sphincter ani externus*, der sich hinterwärts mittelst einer fibrösen Verlängerung an die Spitze des *os coccygis* befestigt, nach vorn stufenweise dünner wird und sich theils in die *fascia superficialis* unterhalb der Harnröhre verliert, theils mit dem *m. bulbo-cavernosus* (anstatt welches bei der Frau der *m. constrictor cunni* vorhanden ist) verschmilzt, welcher den hintern schwammigen Theil der Harnröhre (*bulbus urethrae*) umgiebt. Zu beiden Seiten dieses letztern Muskels sieht man den *m. ischio-cavernosus*, welcher sich vom *tuber ischii* zur Wurzel des *penis* (oder *clitoris*) erstreckt. — Zu beiden Seiten des *anus* und der *raphe* befindet sich, zwischen diesen Theilen und dem *tuber* und *ramus*

ascendens ossis ischii eine tiefe, mit Fett ausgefüllte, dreieckige Grube, die Mittelfleischgrube, *fossa perinaei s. excavatio ischio-rectalis*, welche hinten bis zum *lig. tuberoso-sacrum*, vorn bis zu den äussern Geschlechtstheilen reicht. An ihrem vordern Theile laufen oberflächlich in schräger Richtung vom *tuber ischii* etwas nach vorn die *mm. transversi perinaei*, welche mit denen der andern Seite in der Mittellinie zusammenstossen und mit der Wurzel des *m. bulbo-cavernosus* verschmelzen. In der Tiefe dieser Grube, dieselbe nach oben schliessend, liegt der *m. levator ani*, etwas weiter nach hinten von diesem der *m. coccygeus* und an der Seitenwand der *m. obturator internus*. Am Anfange der Harnröhre, welche hier beim Manne von der Vorsteherdrüse umgeben wird, lassen sich noch Muskelfasern entdecken, die mit dem *m. levator ani* zusammenhängen, aber von Vielen auch als eigene Muskeln, als *m. pubo-urethralis* und *transversus prostatae* beschrieben werden.

Fasciae musculares perinaei. Dicht unter der Haut liegt

a) Die *fascia superficialis*, welche sich von den untern Rändern der Gesässmuskeln und der innern Fläche des Oberschenkels aus an das Mittelfleich erstreckt. Sie überzieht die *mm. transversi perinaei*, heftet sich an den *m. sphincter ani externus* und vereinigt sich hier mit der *fascia perinaei*. Auf der Mittellinie und in der Aftergegend ist sie sehr dünn, fettlos und scheint nur eine Fortsetzung der cellulösen Lage des Hodensackes zu sein; bei der Frau hängt sie mit dem Zellgewebe der *labia majora pudendi* zusammen. Auf beiden Seiten besitzt sie eine bedeutende Fettgewebslage, welche die Mittelfleischgruben ausfüllen hilft.

b) ***Fascia perinaei.*** Sie kann in 2 Portionen, in die, welche sich in der Aftergegend und in der eigentlichen Mittelfleischgegend befindet, getrennt werden.

α) *Fascia perinaei* (*s. ani*) der Aftergegend; besteht aus 2 Blättern, die nach oben in einen spitzigen Winkel zusammenstossen und die Mittelfleischgrube auskleiden. Das eine liegt, von der Vereinigungsstelle beider in der Tiefe der Grube aus, gegen den After (nach innen), das andere nach aussen gegen das *os ischii* hin abwärts. — *αα*) Inneres Blatt; überzieht die äussere Fläche des *m. levator ani*, reicht nach vorn bis zum hintern Theil des *m. transversus perinaei*, nach hinten bis zum *os coccygis*, nach unten zum *m. sphincter ani externus*, wo es mit der *fascia superficialis* verschmilzt; oben vereinigt es sich mit dem folgenden Blatte. — *ββ*) Aeusseres Blatt; überzieht die innere Fläche des *m. obturator internus*, hängt mit dem innern Rande des *lig. tuberoso-sacrum* zusammen und geht vorn, oben und hinten in das vorige Blatt über.

β) ***Fascia perinaei*** der eigentlichen Mittelfleischgegend, setzt sich aus dem vordern Theile der *fascia ani* fort, wickelt zunächst die *mm. transversi perinaei* ein und spaltet sich dann in ein oberflächliches und tiefes Blatt. — *αα*) Das oberflächliche oder untere Blatt bedeckt die *mm. ischio-* und *bulbo-cavernosi*, heftet sich seitlich an die *rami ascendentes ischii* und verliert sich in der *fascia penis* (oder der *clitoris*). — *ββ*) Das tiefe oder obere Blatt dringt zwischen den Schenkeln des *penis* oder der *clitoris* durch, umfasst die Harnröhre (mit der Prostata) und heftet sich an das innere *labium* des *arcus pubis*, wo es mit dem *lig. arcua-*

tum und der *fascia pelvis* zusammenhängt. Dieses Blatt bildet ein zwischen dem *lig. arcuatum*, der Vereinigungsstelle der *crura penis* (oder der *clitoris*), der obern Wand der Harnröhre und dem vordern Ende der *prostata* oder des Blasenhalses ausgespanntes dreieckiges oder halbmondförmiges Band, *lig. triangulare urethrae* (*s. lig. puboprostaticum medium* bei Männern und *pubovesicale medium* bei Weibern).

a) **Muskeln, welche für den After bestimmt sind.**

1) ***Mm. sphincteres ani,***

Schliessmuskeln des Afters, sind 2 unpaare Muskeln, welche aus kreisförmigen, rings um den Ausgang des Mastdarms laufenden Fasern bestehen. Es ist ein innerer und ein äusserer, die aber beide zusammen auch als ein Muskel angesehen werden können, welcher 2 Portionen, ein inneres und äusseres *stratum*, hat.

α) *Sphincter ani externus*, äusserer Afterschliesser, liegt in der Gestalt eines platten ovalen Ringes rings um den After, dicht unter der Haut, welche in sternförmige gegen den After hin convergirende Runzeln gelegt ist. Nach hinten ist er durch eine fibröse Verlängerung an die Spitze des *os coccygis* befestigt, von wo seine beiden Seitenhälften um den After nach vorn herumlaufen und vor demselben in eine stumpfe Spitze zusammenlaufen, welche sich theils in der Haut des Dammes, theils im *m. bulbo-cavernosus* (bei der Frau im *m. constrictor cunni*) verliert. Er hängt mit den folgenden Mm., den *mm. levat. ani* und *transversi perinaei* zusammen.

β) *Sphincter ani internus*, innerer Afterschliesser, bestehet aus regelmässigen Ringfassern und liegt bedeckt vom vorigen, näher als dieser rings um das Ende des Mastdarms. Er scheint die Fortsetzung der *tunica muscularis* des *rectum* zu sein und bildet einen wulstigen, 3‴—4‴ breiten Ring.

Wirk. Durch beide Sphincteren wird der After, schon in ihrem ruhigen Zustande, geschlossen, noch fester geschieht diess aber bei ihrer Zusammenziehung, wobei sich die Haut rings um den After stark runzelt. Wegen seiner Verbindung mit dem *m. bulbo-cavernosus* hilft er auch bei dessen Wirkung mit.

2) ***M. levator ani,***

Heber des Afters, ein platter, dünner, breiter M., welcher mit dem der andern Seite zu einem unpaaren M. zusammenzufliessen scheint, der den Raum zwischen den Sitzbeinen (die untere Oeffnung des Beckens) schliesst und einen fleischigen vom Mastdarm duschbohrten Sack darstellt. Seine Fasern, die hin und wieder durch Spalten von einander getrennt sind, laufen vom Rande der untern Beckenöffnung convergirend schief nach innen und unten zum Ende des Mastdarms, welches sie gurtartig umgeben und wo sie mit der Muskelhaut desselben zusammenfliessen. Beide *mm. levatores ani* stossen hinten zwischen *rectum* und *os coccygis*, vorn zwischen *rectum* und *urethra* über den *mm. transversis perinaei* zusammen, so dass sie die Prostata (auch als *transversus prostatae*), die Blase, die Saamenbläschen und bei Frauen die Scheide unterstützen, theilweise auch an diese

Theile geheftet sind. Dieser M. wird an seiner obern Fläche von der *fascia pelvis*, an der untern von der *fascia perinaei* überzogen.

Urspr. Von der innern Fläche des *ramus descendens ossis pubis*, des *tuber ischii*, des *os ischii* bis zur *spina* hin, von der *fascia pelvis* und der vordern Fläche des *os coccygis*, wo er mit dem der andern Seite und *m. coccygeus* zusammenstösst.

Ans. An das untere Ende des Mastdarms, dicht über dem *anus*, wo er mit den Längenfasern desselben und dem *m. sphincter ani externus* zusammenfliesst, und nach vorn in den Theil der *fascia perinaei* übergeht, welcher an der untern Fläche der Harnröhre liegt. Diese Portion wird auch von einigen *m. pubo-urethralis* genannt.

Wirk. Zieht den After aufwärts und erweitert ihn, zugleich verhindert er aber auch dessen Herausdrängen und wirkt mit bei der Entleerung der Saamenbläschen, Prostata, Harnblase und bei der Verengerung und Erweiterung der Scheide.

3) *Mm. transversi perinaei*,

quere Damm-Muskeln; es sind auf jeder Seite 2 dünne, schmale, plattlängliche Mm., ein oberflächlicher und ein tiefer, welche, von der *fascia superficialis* und *perinaei* und Fett eingewickelt, vom *tuber ischii* schräg nach innen und vorn bis zur Mitte des Dammes hin liegen.

α) *M. transversus perinaei superficialis s. posterior*, entspringt von der innern Fläche des *tuber ischii* und läuft, allmälig breiter werdend, schräg nach innen und vorn gegen die Mitte des Dammes, um sich mit demselben M. der andern Seite und mit der vordern Spitze des *m. sphincter ani externus* und dem hintern Ende des *m. bulbo-cavernosus* (bei der Frau mit dem *m. constrictor cunni*) zu vereinigen.

β) *M. transversus perinaei profundus s. anterior*, ist weit dünner als der vorige, fehlt sehr oft und entspringt etwas höher und weiter vorn, von der innern Fläche des *ramus ascendens ischii*. Uebrigens hat er denselben Verlauf und Ansatz, wie der oberflächliche.

Wirk. Spannen die *fascia perinaei* an und verstärken die Wirkung der Muskeln, mit denen sie sich vermischen.

4) *M. coccygeus*,

Steissbeinmuskel, ist platt, dünn und dreieckig. Er heftet sich mit seiner Spitze, welche eine schmale, dünne Flechse darstellt, an die *spina ischii* und breitet sich von hier mit seinen Fasern strahlenförmig, schräg ein- und rückwärts, in der Richtung des *lig. spinoso-* und *tuberoso-sacrum* (wesshalb einige auch einen *m. spinoso-coccygeus* und *sacro-coccygeus* annehmen), gegen den Rand des Steissbeins hin aus.

Urspr. Von der *spina ischii*.

Ans. An den seitlichen Rand des Steissbeins und des untern Theiles des *os sacrum*.

Wirk. Zieht das Steissbein vorwärts und ist desshalb bei Thieren zur Bewegung des Schwanzes wichtig. Bei Menschen vermehrt er den Druck auf den Mastdarm.

b) Muskeln für die Harn- und Geschlechtswerkzeuge.

5) *M. ischio-cavernosus*,

s. erector s. sustentator penis oder *clitoridis*, Aufrichter der

Ruthe, ein kurzer, länglich platter M., welcher vom *tuber ischii* anfängt, an der untern Fläche des *crus penis* in die Höhe steigt und sich, um die äussere Fläche desselben windend, gegen den Rücken des *penis* hin erstreckt. Er läuft in eine flechsige Ausbreitung aus, welche sich theils an der untern, theils an der obern Fläche des *penis* anheftet, so dass die Mm. beider Seiten die *crura* und die Wurzel des *penis* oder der *clitoris* umfassen und bei ihrer Contraktion zusammenpressen können.

Urspr. Kurzflechsig von der innern Seite des *tuber* und *ramus ascendens ossis ischii.*

Ans. Er endigt in eine Sehnenausbreitung, welche sich in 2 Blätter spaltet, wovon sich das eine in der *tunica albuginea* des *crus*, das andere auf dem Rücken des *penis*, nahe vor dem *lig. suspensorium*, mit demselben Blatte der andern Seite zusammenfliessend, in der *fascia penis* verliert.

Wirk. Hält den erigirten *penis* nach vorn gerichtet und bewirkt einen Druck auf die Wurzel desselben, wodurch die *vena dorsalis* und *profunda penis* zusammengedrückt und so der Rückfluss des Blutes gehemmt und Erection bewirkt wird. Diese Compression übt er dadurch aus, dass er theils die *fascia penis* an der Wurzel des Gliedes anspannt, theils die *crura* desselben rückwärts zieht und sie gegen das Sitzbein andrückt.

6) *M. bulbo-cavernosus,*

***s. accelerator urinae s. ejaculator seminis*,** Samen- oder Harnschneller, findet sich nur beim Manne und umgiebt scheidenartig den *bulbus urethrae* an seiner untern Fläche und an den Seiten. Es ist ein platter, länglich 4eckiger, unpaarer M., der aber aus 2 gleichen Portionen besteht, deren Fasern in der Mitte seiner untern Fläche in einem, gerade von hinten nach vorn verlaufenden, schmalen, sehnigen Streifen unter spitzigen Winkeln zusammenstossen. Von dieser flechsigen Linie aus laufen die Fasern schief von innen und hinten nach vorn und aussen. Hinterwärts hängt dieser M. mit dem *m. sphincter ani externus* und den *mm. transversis perinaei* zusammen, vorn theilt er sich in 2 auswärts gerichtete Spitzen, welche an den *corporibus cavernosis penis* befestigt sind.

Urspr. Von dem oberflächlichen Blatte der *fascia perinaei* und seitlich von den Zellkörpern des *penis*. Er hängt hier durch Fasern mit dem *m. sphincter ani externus* und den *mm. transversis perinaei* zusammen.

Ans. Mit 2 nach aussen gerichteten Spitzen (die eine nach rechts, die andere nach links) heftet er sich an die *tunica albuginea* der *corpora cavernosa penis.*

Wirk. Presst den *bulbus* und den hintern Theil der Harnröhre zusammen und trägt so zur Ausspritzung des Saamens und des Urins bei. Einige halten ihn für den eigentlichen Schliessmuskel der Blase, indem er sich in einem fortwährenden Zustande tonischer Contraktion befindet, so dass er dem *m. sphincter ani externus* entspricht, mit dem er gleichzeitig erschlafft und sich zusammenzieht, woher die Nothwendigkeit rührt, beim Stuhlgange auch Urin zu lassen.

7) ***M. constrictor cunni s. vaginae,***
Scheidenverrenger, ein unpaarer M., der nur beim Weibe vorkommt und einen ovalen Ring um den Eingang der Scheide bildet. Er hängt mit seinem untern und hintern Ende mit dem *m. sphincter ani externus* und den *mm. transversis perinaei* zusammen, erstreckt sich an beiden Seiten der Scheide unmittelbar oberhalb der *labia minora* aufwärts und endigt oben und vorn mit 2 dünnen Bündeln an der untern Fläche der *crura clitoridis*, hinter und unter den Insertionen der *mm. ischio-cavernosi.*

Wirk. Er verengert den Eingang der Scheide.

8) ***M. compressor urethrae,***
Zusammendrücker der Harnröhre; ein von *Guthrie* ganz dargestellter M., welchen *Wilson* als *m. pubo-urethralis* und *urethralis transversus* beschrieb. Er umgiebt die *pars membranacea urethrae*, 2 verschobene Vierecke darstellend, eins oberhalb, das andere unterhalb der *urethra* gelegen, deren seitliche Spitzen oder Schenkel an den *ramus ascendens ossis ischii*, etwas unter der Verbindung desselben mit dem *ramus descendens ossis pubis*, geheftet sind. Beide zeigen eine sehnige Mittellinie, von welcher die Muskelfasern nach jeder Seite hin in einen Punkt convergiren. Die obere Portion verliert sich mit ihren sehnigen Streifen rückwärts in die *fascia* der *prostata*, vorwärts an der Harnröhre, nahe an der Vereinigung der *corpora cavernosa penis*, indem sie sich durch das *lig. triangulare* begiebt. Die untere Portion heftet sich mit ihrem hintern Ende an die *fascia* unter der Spitze der *prostata*, mit ihrem vordern an den centralen tendinösen Punkt im *perinaeum*. — Dieser Muskel wird von der *fascia perinaei* eingehüllt; vor ihm läuft die *art. pudenda communis* und theilt sich sogleich in die *art. dorsalis* und *profunda penis;* unter und hinter ihm liegen die *glandulae Cowperi.* Er stösst an den innern Rand des *m. levator ani*, von welchem er durch die *fascia* getrennt ist, die sich um dessen innern Rand herumschlägt und die *prostata* und *urethra* umzieht. Er findet sich auch beim Weibe und gleicht so ziemlich dem *m. bulbo-cavernosus.*

VII. Muskeln der obern Extremität.

Die Muskeln der Extremitäten haben meist eine längliche Gestalt und ihre Fasern verlaufen der Länge nach, nur wenige von ihnen liegen in schiefer oder querer Richtung. Nach ihrer Lage beschreiben wir diese Mm. als Muskeln an der Schulter, am Oberarme, Vorderarme und an der Hand; ihre Wirkung bezieht sich dann auf den ihrem Ursprunge folgenden Theil der Extremität. Sie werden durch Aponeurosen, Fascien, Sehnenscheiden und Bänder auf verschiedene Art unterstützt.

Allgemeine Uebersicht. In der Schultergegend liegt zunächst vor dem Gelenke, dicht unter der Haut, der *m. deltoideus* und hinter seinem innern Rande der *m. coracobrachialis*, 2 Muskeln, welche vom Schulterblatte der Länge nach zum Oberarme herabgehen und denselben heben. Mehr in querer Richtung verlaufen die Rollmuskeln desselben, welche die hintere (*m. supra-* und *infraspinatus*) und vordere Fläche (*m. subscapularis*) des Schulterblatts bedecken

oder von dessen vorderm Rande (*m. teres major* und *minor*) entspringen und sich zu den Höckern des *collum ossis humeri* erstrecken. Die mehrsten dieser Mm. schützen zugleich das Schultergelenk und halten den Oberarmkopf in der Gelenkgrube fest.

Am Oberarme finden sich nur Beuger oder Strecker des Vorderarmes, welche der Länge nach zu demselben herablaufen. Erstere liegen an der innern Fläche des Oberarms und sind: der *m. biceps* und unter diesem der *m. brachialis internus*; letztere haben ihre Lage an der äussern Fläche und heissen 4 *mm. anconaei* (*s. m. triceps* und *anconaeus quartus*, welcher letztere eigentlich mehr am Vorderarme liegt). — Zwischen Schulter, Oberarm und Brust findet sich eine tiefe, pyramidalische Grube, die Achselhöhle, *fovea axillaris*, deren Basis die untere Oeffnung ist und welche, wegen der in ihr liegenden grossen Nerven (*plexus brachialis*) und Gefässe (*art.* und *ven. axillaris*) von einiger Wichtigkeit wird. Ihre vordere Wand bildet der *m. pectoralis major*, *minor* und die *portio clavicularis* des *deltoides*, an der hintern Wand zeigt sich der *m. latissimus dorsi*, *subscapularis* und *teres major*; die innere vom *thorax* gebildete Wand wird vom *m. serratus anticus major* überzogen und an der äussern, schmälsten, dem Oberarme angehörenden Wand liegt der *m. biceps* und *coracobrachialis*. Der Eingang der Achselgrube befindet sich zwischen den Rändern des *m. pectoralis major* und *latissimus dorsi*; nach oben verengert sie sich und steht mit der *fossa supraclavicularis* mittelst einer 3eckigen Oeffnung, welche zwischen dem *m. subclavius*, *scalenus medius*, der 1. Rippe und dem *ligg. coracoclavicular.* gebildet wird, in Verbindung.

Die Muskeln am Vorderarme sind meistens längliche Mm. und dienen entweder der Pro- und Supination oder bewegen die ganze Hand und die Finger. Sie sind in 2 Parthien geordnet, welche durch die Vorderarmknochen und das *lig. interosseum* getrennt sind. Die innere an der innern oder Beugefläche des Vorderarms und an der Ulnarseite liegende besteht aus den Flexoren und Pronatoren; die äussere Parthie nimmt dagegen die Streckefläche und Radialseite des Vorderarms ein und enthält die Extensoren und Supinatoren. Die innere Muskelparthie besitzt am obern Theile des Vorderarms zunächst unter der Haut (oberflächliche Schicht): den *m. pronator teres*, welcher dem *radius* am nächsten liegt und sich zu dessen Mitte schief vom *condylus internus humeri* erstreckt; neben ihm gegen die *ulna* hin findet sich der *m. flexor carpi radialis*, *palmaris longus*, *flexor digitorum sublimis* und der *flexor carpi ulnaris*. Unter diesen Mm. (als tiefe Schicht) liegt der *m. flexor digitorum communis profundus*, *flexor pollicis longus* und dicht über dem Handgelenke der *m. pronator quadratus*. Auf dem Rücken oder der Streckfläche des Vorderarms begegnen wir zunächst am Radialrande dem *m. supinator longus* und unter ihm dem *m. supinator brevis*; nach der *ulna* hin liegen neben diesen Mm. der *extensor carpi radialis longus* urd *brevis*, *m. extensor digitorum communis* und *digiti minimi*, *m. extensor carpi ulnaris*. In der Mitte dieser Fläche des Vorderarmes treten aus der Tiefe hervor: der *m. extensor longus* und *brevis* und *abductor longus pollicis*, *extensor indicis proprius*, welche Mm. von der äussern Fläche der *ulna* schräg nach aussen gegen den Daumen laufen. — An der innern Fläche des Ellenbogengelenkes zeigt sich eine dreieckige Grube, Ellbogengrube, *plica cubiti*, mit nach unten gerichteter Spitze. Ihr äusserer Rand wird vom *m. supinator longus*, der innere vom *m. pronator teres* gebildet; auf ihrem Boden liegt der Schwanz des *m. biceps* und *brachialis internus*, neben welchem die Ursprünge der *mm. flexores digitorum communes* und des *m. supinator brevis* zu finden sind.

An der Hand treffen wir auf eine grosse Zahl von Sehnen, welche den, die Hand und Finger bewegenden Muskeln, die mit ihrem fleischigen Theile am Vorderarme liegen, angehören. Ausserdem befinden sich in der Hohlhand noch viele kleine Mm., welche vorzüglich am Metacarpusknochen des Daumens und kleinen Fingers angehäuft sind und einen fleischigen Ballen bilden. An beiden Ballen (*Thenar pollicis* und *digiti minimi*) liegt zunächst am Rande der *m. abductor* (*pollicis brevis* und *digiti* 5.), neben diesem gegen die Mitte der Hohlhand hin der *m. flexor brevis* und *opponens* (*pollicis* und *digiti* 5.) und beim Daumenballen noch

der *m. adductor pollicis.* Zwischen den Ballen liegen in der Mitte der Hohlhand unter den Sehnen der Fingerbeuger die *mm. lumbricales* und zwischen den Mittelhandknochen die *mm. interossei.*

Fasciae, Aponeuroses und ***Ligamenta muscularia*** der obern Extremität. Die Muskeln der obern Extremität werden, ausser von der *fascia superficialis*, noch von einem sehnigen Ueberzuge bekleidet, welcher eine Art Röhre darstellt, die in sich selbst wieder Fortsetzungen und kleinere Röhren für einzelne Muskelparthieen bildet. Hier und da bildet sie nur zwischen einigen Muskeln Scheidewände, *lig. intermuscularia*, die sich an hervorspringende Knochentheile heften und ins Periosteum übergehen, auch manchen Mm. als Ursprungsstelle dienen.

a) ***Fascia scapularis***, besteht aus einem hintern, *fascia suprascapularis*, und einem vordern Blatte, *fascia subscapularis.* Ersteres überzieht den *m. supraspinatus, infraspinatus, teres minor* und *major*, ist an die *spina scapulae* angeheftet und verbindet sich an den Rändern des Schulterblattes mit dem vordern Blatte. Dieses letztere bedeckt die vordere Fläche des *m. subscapularis.* Beide Blätter stehen hinten an der Basis des Schulterblatts mit dem hintern Blatte der *fascia lumbo-dorsalis* in Verbindung, vorn erstreckt sich das vordere Blatt an der hintern Wand der Achselhöhle bis zur Kapsel des Schultergelenks, das hintere geht am Ursprunge des *m. deltoideus* in die *fascia brachialis* über.

b) ***Fascia brachialis***, fängt am *acromion*, wo sie mit der vorigen *fascia* zusammenhängt, an, bildet auf dem *m. deltoideus* einen mehr dünnen zelligen als sehnigen Ueberzug und wird erst am Ansatze dieses Muskels durch Verstärkungsfasern von der Sehne des *m. pectoralis major* stark und sehnig. Sie tritt um den vordern Rand des *m. deltoid.* herum, hängt mit der *fascia coraco-clavicularis* zusammen und überzieht die Sehne des *m. pectoralis minor*, den *m. coraco-brachialis* und *biceps.* An dieser äussern Wand der Achselhöhle erstreckt sie sich aufwärts bis zur Kapsel des Schultergelenks und vereinigt sich mit der vorigen *fascia.* An der untern Hälfte des Oberarms setzt sich die *fascia brachialis* in Scheiden und Ueberzüge für die Muskeln (*m. biceps, brachialis internus* und *triceps*) und für die Gefässe und Nerven fort. Besonders stark sind 2 Fortsetzungen, welche Scheidewände zwischen den Flexoren und Extensoren bilden, und von welchen sich eine an den äussern, die andere an den innern Winkel des Oberarmbeins ansetzt. Diese schmalen, dreieckigen *ligg. intermuscularia* (ein *externum* und *internum*) dienen zugleich dem *m. triceps* zum Ursprunge.

α) *Lig. intermusculare externum*, fängt spitzig von der Insertion des m. *deltoid.* an und erstreckt sich, immer breiter werdend, zwischen dem *m. brachialis internus* und dem äussern Kopfe des *m. triceps* herab bis zum *condylus externus brachii.*

β) *Lig. intermusculare internum*, entspringt an der Insertion des *m. coraco-brachialis* und *latissimus dorsi*, wird in seinem Verlaufe zwischen dem *m. brachialis internus* und innern Kopfe des *m. triceps* ebenfalls breiter und endigt am *condylus internus.*

An der innern Seite des Oberarms, unterhalb der Mitte desselben, enthält die *fascia brachialis* eine halbmondförmige Spalte, durch welche die *vena basilica* eintritt.

c) ***Fascia s. vagina cubiti s. antibrachii***, ist die ununterbrochene Fortsetzung der *fascia brachii*, nur ist sie stärker und mehr entwickelt als diese, hängt inniger mit den Muskeln zusammen, ist straff über diese ausgespannt und bildet durch Anhäufungen von Querfasern an manchen Stellen quere Bänder. Sie beginnt an den *condylis humeri* und vom *olecranon*, wird an ihrem obern Theile aussen von der Sehne des *m. triceps*, innen von der Aponeurose des *m. biceps* verstärkt, durch welche Mm. sie auch angespannt werden kann, und heftet sich in ihrem Verlaufe gegen die Hand an den innern Winkel des *radius* und an die ganze innere Fläche der *ulna*. Durch diese Befestigung bildet sie 2 grössere Scheiden, von welchen die eine auf der Rückenfläche die Extensoren, die andere an der innern Fläche die Flexoren aufnimmt. In beiden Scheiden macht die *fascia cubiti* noch zwischen die einzelnen Muskeln hinein Fortsetzungen, die sich mit dem Periosteum des *radius* und der *ulna*, und mit dem *lig. interosseum* vermischen, so dass längliche trichterförmige Räume für die einzelnen Mm. entstehen, von deren Wänden diese zum Theil entspringen und welche nach unten in die Sehnenscheiden übergehen. Am Handgelenke geht diese *Fascia*, vermittelst 2 starker, aus quer und schräg laufenden Fasern gewebten Streifen, *lig. carpi volare* und *dorsale commune*, in die Fascien der Hand über.

α) *Lig. carpi volare commune*, ist das dickere und festere Ende der *fascia cubiti* an der Beugeseite über der Hand. Seine Fasern erstrecken sich vom vordern Winkel des untern Theiles des *radius* quer über die Beugefläche des Vorderarms hinweg zum hintern Winkel des untern Theils der *ulna*. Es hängt an den *eminentiis carpi* mit dem *lig. carpi volare proprium* zusammen und stösst an die *aponeurosis palmaris*; dem *m. palmaris brevis* dient es als Ursprung, dem *m. palmaris longus* als Anheftungspunkt.

β) *Lig. carpi dorsale commune*, liegt auf dem Rücken des Handgelenks, etwas weiter abwärts als das vorige und ist stärker als dieses. Es entspringt vom vordern Winkel des untern Theils des *radius* und von dessen *processus styloideus*, läuft schräg abwärts über die Streckfläche des Vorderarms und der Handwurzel hinweg und heftet sich an den hintern Winkel und *processus styloideus ulnae*, an das *os triquetrum* und *pisiforme*. So ist es über die Extensoren der Hand und Finger hinweggespannt und, indem es von seiner innern Fläche aus Forsetzungen zwischen diese bildet, welche sich an die *eminentiae radii* ansetzen, bildet es 6 röhrenförmige, von Synovialscheiden ausgekleidete Scheiden. Die 1. (vom äussern Rande des *radius* an gezählt) nimmt die Sehne des *m. abductor pollicis longus* und *extensor pollic. brevis* auf; die 2. enthält die Sehnen der beiden *mm. extensores carpi radiales*; die 3. läuft schräg über die 2. hin und schliesst die Sehne des *m. extensor pollicis longus* ein; in der 4., welche die grösste ist und in der Mitte auf dem Rücken des Handgelenkes liegt, befinden sich die Sehnen des *m. extensor digitorum communis* und *extensor indicis proprius*; die 5. ist die engste und oberflächlichste und dient der Sehne des *m. extensor digiti 5. proprius* zum Durchgange; die 6. ist für die Sehne des *m. extensor carpi ulnaris* bestimmt.

d) ***Fascia s. Aponeurosis palmaris***, ist eine breite, dicke und aus glänzenden, von oben nach unten divergirenden, starken longitudinalen und schwächeren transversalen Faserbündeln bestehende Haut, welche in der Handfläche dicht unter der Haut liegt und auf dem Ballen dünner, in der Mitte der Hohlhand aber sehr stark ist. Sie entspringt, verstärkt durch die Sehne des *m. palmaris longus*, von der äussern Fläche des unter ihr liegenden *lig. carpi volare proprium* und theilt sich in 4, durch Querfasern (*ligg. palmaria transversa*) vereinigte Zipfel, welche zum 2.—5. Finger treten und von denen sich ein jeder an seinem Finger in 3 *crura* spaltet. Der mittlere Schenkel verliert sich an der *superficies volaris* in der Haut, die beiden seitlichen befestigen sich an die Sehnenscheiden der Fingerbeuger und an die *ligg. capitulorum oss. metacarpi*. Unter dieser Aponeurose liegt am Carpus in der Hohlhand das

Lig. carpi volare proprium, ein dickes, plattes, sehr festes Sehnenband, welches zwischen den *eminentiis carpi* (am Radialrande vom *os multangulum majus* und *naviculare*, am Ulnarrande vom *os hamatum* und *pisiforme* entspringend) brückenförmig ausgespannt ist und so mit dem Carpus einen kurzen ovalen Kanal bildet, welcher an seiner innern Wand mit einer dünnen Synovialhaut überzogen ist und 9 Sehnen, vom *m. flexor pollicis longus*, *digitorum communis sublimis* und *profundus*, zum Durchgange dient.

e) ***Fascia dorsalis manus s. membrana vaginalis dorsi manus***, ist eine dünnere Fortsetzung des *lig. carpi dorsale commune*, welche am *os hamatum* und dem obern Ende des *os metacarpi digiti* 5. entspringt, sich über den Rücken der Hand schräg abwärts zum obern Ende des *os metacarpi pollicis* erstreckt und auf den ersten Fingergelenken, Scheiden für die Sehnen der Fingerausstrecker abgebend, sich verliert.

f) ***Vaginae tendinum mm. flexoriorum***, Sehnenscheiden für die Fingerbeuger. Damit sich die Sehnen der *mm. flexores digitorum* bei der Zusammenziehung nicht von der Volarfläche ihres Fingers entfernen können, werden sie von sehnigen Scheiden umgeben und durch darüber liegende Bänder fest angedrückt. Diese *vaginae* sind besonders an dem 2. — 5. Finger stark und bilden vollkommene Kanäle, die an die *superficies volaris* der Finger, besonders fest an die Winkel der Phalangen, angeheftet sind. Jede Scheide erstreckt sich vom untern Ende des *os metacarpi*, wo sie mit dem *lig. capitulorum metacarpi* zusammenhängt, bis zum Ende des *m. flexor digitor. communis profundus* herab. — Am Daumen findet sich ebenfalls eine solche Scheide für die Sehne des *m. flexor pollicis longus*, die am Gelenke des Metacarpusknochen und der 1. Phalanx, wo sie mit dem sehnigen Ende des *m. flexor pollicis brevis* zusammenhängt, anfängt und sich bis zum Ende des langen Daumenbeugers erstreckt. Die innere, die Sehnen berührende Fläche ist glatt, mit einer Synovialhaut überzogen und wird von einer klebrigen Feuchtigkeit schlüpfrig erhalten.

g) ***Ligg. tendinum mm. flexoriorum.*** Zur Verstärkung der genannten Scheiden dienen noch sehnige Flechsenbänder, die sich

aber innig mit ihnen verbinden, so dass die Scheide hier nur dicker und ihre Fasern in einer andern Richtung verlaufend erscheinen. An jeder Scheide befinden sich folgende Bänder:

α) *Ligg. annularia*, Ringbänder. An jedem Gelenke des Fingers liegt an der Volarfläche ein solches *lig.* und erstreckt sich von der einen Seite quer herüber zur andern. Es ist in der Mitte dünner, als an seinen beiden Seiten; das oberste, zwischen *os metacarpi* und 1. Gliede, ist das stärkste, das unterste das schwächste.

β) *Lig. vaginalia*, Scheidenbänder. Sie liegen an der *superficies volaris* der Finger unterhalb der vorigen und sind breiter und stärker als diese; sie heften sich an die Ränder des obern und mittlern Theils jeder Phalanx.

γ) *Lig. cruciatum*, Kreuzband, besteht aus 2 schiefen dünnen, sich kreuzenden schmalen Bändern, die an der Volarfläche nur des 1. Gliedes jedes Fingers, etwas weiter abwärts als das vorige *lig.*, über die Sehne hinwegliegen. Am 2. Gliede findet sich anstatt dieses *lig. cruciat.* nur ein *obliquum.*

A. Muskeln am Schulterblatte.

Hierunter sind die Mm. zu verstehen, welche am Schulterblatte entspringen und zur Bewegung des Oberarmes dienen. Sie gehen entweder der Länge nach von der *scapula* zum Körper des *os humeri* herab und sind Heber, wie der *m. deltoideus* und *coraco-brachialis*; oder sie laufen in schiefer oder querer Richtung um den Oberarmknochen herum zu den *tuberculis* und bewerkstelligen das Rollen desselben. Diejenigen Rollmuskeln, welche an der äussern Fläche des Schulterblattes entspringen, der *m. supraspinatus*, *infraspinatus* und *teres minor*, setzen sich an das *tuberculum majus* und rollen den Arm nach aussen; die, welche ihn nach innen rollen, nehmen ihren Ursprung mehr von der innern Fläche der *scapula* und inseriren sich am *tuberculum minus*, es ist der *m. subscapularis* und *teres major.* Alle diese Mm. unterstützen das lockere Kapselband des Schultergelenks und halten das *caput ossis humeri* in der Gelenkgrube fest.

a) Muskeln, welche den Oberarm heben:

1) *M. deltoideus s. deltoides s. levator humeri,*

Deltamuskel (weil er die Form eines griech. Δ hat), ein starker, fleischiger, 3eckiger M., welcher das Schultergelenk vorn, aussen und hinten bedeckt und dessen Basis oben an das Schulterblatt geheftet ist, die stumpfe Spitze aber abwärts bis zur Mitte des Oberarmknochens reicht. Er besteht aus 7 einzelnen durch Zellgewebe vereinigten dicken Fleischbündeln, deren Gränzen durch tiefe Furchen angedeutet werden. Sie convergiren nach unten, schieben sich in einander und laufen in eine starke 3eckige Sehne zusammen, die am innern Rande zeitig entsteht, während der M. am äussern Rande noch lange fleischig bleibt. Der vordere Rand dieses M. gränzt oben an die *portio clavicularis* des *m. pectoralis major*; zwischen beiden läuft die *vena cephalica* und bleibt dicht unter der *clavicula* ein 3eckiger Zwischenraum, *fossa infraclavicularis.* Der untere Theil dieses Randes bedeckt unmittelbar den untern Theil der *portio clavicularis*

und stösst an den äussern Rand des *m. biceps.* Der hintere Rand liegt vor dem *m. infraspinatus*, *teres minor* und *caput longum m. tricipitis*; der mittlere Theil bedeckt den Oberarmkopf und das obere Ende des *os humeri*, das Kapselband, den Ansatz des *m. supraspinatus* und *subscapularis*, und den langen Kopf des *m. biceps.* Zwischen der innern Fläche dieses M. und dem *tuberculum majus* und *lig. capsulare*, dicht unter dem *acromion*, liegt ein Schleimbeutel.

Urspr. Von denselben 3 Punkten, an welche sich der *m. cucullaris* inserirt; nämlich vom vordern Rande der ***extremitas acromialis claviculae***, vom ***acromion*** und von dem untern *labium* der *spina scapulae.*

Ans. Mit starker 3eckiger Sehne, oberhalb der Mitte des Oberarmbeins, an die rauhe Stelle neben dem Ende der ***spina tuberculi majoris***, welche sich etwas tiefer und mehr nach aussen, als der Ansatzpunkt des *m. pectoralis major*, an der vordern äussern Fläche des *os humeri* befindet.

Wirk. Hebt den Oberarm nach aussen in die Höhe, doch können die vordern und hintern Portionen die Richtung nach vorn oder hinten ändern. Er schiebt auch, bei zusammengezogenem *m. pectoralis major* und *latissimus dorsi*, den Oberarm aufwärts oder ist dieser aufgehoben, so hebt er die Schulter.

2) *M. coraco-brachialis*,

Haken-Armmuskel, oder weil er vom *nerv. musculo-cutaneus* durchbohrt wird, *m. perforatus Casserii.* Ein länglicher, plattrundlicher M., welcher an seinem Ursprunge mit dem kurzen Kopfe des *m. biceps* (als dessen 3. Kopf er angesehen werden kann) verwachsen ist, in der Achselhöhle dicht an dessen innerm Rande ein Stück herabläuft und dann nach innen von ihm ab, bis zur Mitte des Oberarmbeins hin tritt. In seiner Mitte befindet sich ein Spalt für den genannten Nerven.

Urspr. Von der Spitze des ***processus coracoideus***, zugleich mit dem kurzen Kopfe des *m. biceps.*

Ans. Fleischig an die vordere Platte des ***lig. intermusculare internum***, sehnig an das Ende der ***spina tuberculi minoris.***

Wirk. Hebt den Oberarm nach vorn in die Höhe; oder ist dieser fest, so zieht er das Schulterblatt vor- und abwärts, so dass der untere Winkel und die Basis desselben vom Thorax absteht.

b) Muskeln, welche den Oberarm nach aussen rollen:

3) *M. supraspinatus*,

Obergrätenmuskel; ein hinsichtlich seiner Gestalt der *fossa supraspinata* entsprechender M., welcher diese Grube ausfüllt. Er wird an seiner äussern Fläche von der *fascia suprascapularis* überzogen und vom *m. cucullaris* bedeckt; sein hinterer Rand stösst an den *m. rhomboideus minor*, der obere gränzt an den *m. levator anguli scapulae* und *omohyoideus.* Die Fasern dieses M., von den Rändern der Obergrätengrube anfangend, convergiren nach vorn, gegen das Schultergelenk hin; er wird

dadurch schmäler und dicker und geht in eine platte, starke Sehne über, welche unter dem *acromion* und *lig. coraco-acromiale* und über das *lig. capsulare*, mit dem sie innig zusammenhängt, hinweg zum *tuberculum majus* läuft.

Urspr. Von den Rändern und der ganzen Fläche der *fossa supraspinata scapulae.*

Ans. Mit platter, starker Sehne an die obere Fläche des *tuberculum majus s. externum ossis humeri.*

Wirk. Rollt den Oberarm auswärts; kann ihn auch zugleich etwas in die Höhe heben und gegen das Schulterblatt andrücken; er spannt die Kapsel an.

4) *M. infraspinatus*,

Untergrätenmuskel, ein dreieckiger M., welcher grösser als der vorige und durch die *spina scapulae* von ihm getrennt ist. Er wird ebenfalls von der *fascia suprascapularis* überkleidet und bedeckt die ganze *fossa infraspinata*, von deren Rändern seine Fasern convergirend auf- und auswärts gegen den Oberarmkopf laufen. Sein oberer hinterer Winkel wird von einem Theile des *m. cucullaris*, sein vorderer von der an der *spina scapulae* anhängenden Aponeurose des *m. deltoideus* und der untere Winkel von einem Theile des *m. latissimus dorsi* bedeckt, so dass nur der mittlere Theil dieses M. unmittelbar gegen die Haut des Rückens sieht. In seinem Verlaufe wird er schmäler und dicker und geht in eine starke, platte Sehne über, welche von hinten um das Kapselband, mit dem sie fest zusammenhängt, herumläuft und sich an das *tuberculum majus* ansetzt. Zwischen der Sehne und dem vordern Theile des Schulterblattes liegt ein Schleimbeutel (*bursa acromialis interna*).

Urspr. Von den Rändern und der ganzen Fläche der *fossa infraspinata scapulae.*

Ans. An die mittlere Fläche des *tuberculum majus ossis humeri.*

Wirk. Rollt den Oberarm nach aussen und zieht ihn nach hinten etwas abwärts. Er befestigt den Oberarmkopf in der Gelenkgrube, besonders wenn der Arm aufgehoben ist und schnell vorwärts bewegt wird.

5) *M. teres minor*,

kleiner runder Armmuskel, ein plattrundlicher, länglich viereckiger M., welcher dicht am äussern Rande des vorigen (mit dem er unten verwachsen und von dem er oben etwas bedeckt wird) und am innern des folgenden liegt. Er erstreckt sich von der Mitte des vordern Randes des Schulterblatts schräg auf- und auswärts, hinter dem langen Kopfe des *m. triceps* und dem Schultergelenke weg, indem er allmälig schmäler und dicker wird, zum *tuberculum majus*.

Urspr. Vom *labium posterius* des vordern oder äussern Randes des Schulterblatts; ungefähr von dessen Mitte an.

Ans. An die äussere untere Fläche des *tuberculum majus ossis humeri.*

Wirk. Rollt den Oberarm nach aussen und kann ihn gegen das Schulterblatt ab- und hinterwärts ziehen.

c) Muskeln, welche den Oberarm nach innen rollen:

6) ***M. teres major*,**

grosser runder Armmuskel, ein ähnlich gestalteter aber grösserer M., als der vorige, an dessen untern Rand er stösst, welcher vom untern Winkel des Schulterblatts (hier bedeckt vom *m. latissimus dorsi*) längs dessen vordern Rande auf- und auswärts zum obern Ende des *os humeri* läuft. In diesem Verlaufe geht er vor dem langen Kopfe des *m. triceps* vorbei, zwischen diesem und dem *m. coraco-brachialis* hindurch, und bildet eine breite, platte Sehne, die sich mit der des *m. latissimus dorsi* vereinigt. Zwischen beiden Sehnen und dem Oberarmknochen liegt ein Schleimbeutel.

Urspr. Von der hintern Fläche des *angulus inferior* und dem *labium posterius* des *margo anterior scapulae*.

Ans. Mit platter, breiter, starker Sehne, welche sich mit der des *m. latissimus dorsi* vereinigt, an die *spina tuberculi minoris*.

Wirk. Rollt den Oberarm nach innen, zieht ihn rückwärts gegen den Stamm und den aufgehobenen Arm herab.

7) ***M. subscapularis*,**

Unterschulterblattmuskel, ein platter, dicker, dreieckiger M., welcher die ganze vordere oder innere Fläche des Schulterblattes, die *fossa subscapularis*, bedeckt. Er liegt, überzogen von der *fascia subscapularis* und Zellgewebe, zwischen *scapula* und dem *m. serratus anticus major*. Alle seine Fasern, welche durch Furchen deutlich in 7—9 Bündel getrennt sind, laufen convergirend nach vorn und oben, so dass der M. schmäler und dicker wird und an der innern Seite der Gelenkkapsel, mit welcher er innig verschmilzt, in eine kurze, starke Sehne endigt. In seinem Laufe geht er unter dem *processus coracoideus*, hinter dem *m. coraco-brachialis* und kurzen Kopfe des *m. biceps* weg. Zwischen seiner Sehne, der innern Seite der Wurzel des *proc. coracoid.* und dem *lig. capsulare* findet sich ein Schleimbeutel (*bursa coracoidea*).

Urspr. Von den Rändern und der ganzen Fläche der *fossa subscapularis* des Schulterblatts.

Ans. An den ganzen Umfang des *tuberculum minus ossis humeri*, dicht oberhalb des Ansatzes des *m. teres major*.

Wirk. Rollt den Oberarm einwärts und zieht ihn gegen den Rumpf. Zugleich sichert er die Lage des Oberarmkopfes in der Gelenkgrube und bildet für das Schulterblatt eine weiche Unterlage auf dem Thorax.

B. Muskeln am Oberarme.

Sie dienen der Bewegung des Vorderarms am Oberarme und liegen entweder an der innern vordern oder hintern äussern Fläche desselben. Erstere, der *m. biceps* und *brachialis internus*, sind Beuger, letztere, die *mm. anconaei*, Ausstrecker des Vorderarms. Sie werden von der *fascia brachialis* umkleidet, welche die Flexoren von den Extensoren durch die *ligg. intermuscularia* scheidet.

a) **Muskeln, welche den Vorderarm beugen,** *mm. flexores antibrachii.*

1) ***M. biceps brachii,***

zweiköpfiger Armmuskel, ein langer, rundlicher M., welcher dicht unter der Haut, überzogen von der *fascia brachialis*, längs der ganzen vordern innern Seite des Oberarms herab liegt. Sein oberes, in 2 Köpfe gespaltenes Ende, liegt bedeckt vom *m. deltoid.* und *pectoral. major* in der Achselhöhle, zwischen der Sehne des *m. latissimus dorsi* und *pectoral. major.*

α) *Caput longum s. externum*, fängt mit einer langen, dünnen, plattrundlichen Sehne vom obern Rande der *fossa glenoidalis scapulae* an, läuft innerhalb des Kapselbandes über den Oberarmkopf hinweg und, allmälig rundlicher werdend, tritt sie durch den *sulcus longitudinalis* (zwischen den beiden Tuberkeln), um sich mit dem kleinen Kopfe zu vereinigen. Im *lig. capsulare* wird die Sehne dieses Kopfes von einer durch die Synovialkapsel gebildeten Scheide umhüllt; beim Durchgange durch den *sulcus longitudinalis*, welcher einen knorpligen Ueberzug und einen zwischen dem Knochen und der Sehne liegenden Schleimbeutel (*bursa humero-bicipitalis*) hat, wird sie durch ein dünnes rundliches Bändchen (*frenulum*) und Fasern des Kapselbandes an das *tuberculum minus* geheftet und so in ihrer Lage erhalten. Sobald die Sehne aus dem *sulcus* getreten ist, umgibt sie eine dünne flechsige Scheide, welche von einer Fortsetzung der Sehne des *m. pectoral. major* und *latissim. dorsi* gebildet wird.

β) *Caput breve s. internum*, entspringt plattsehnig und verwachsen mit dem *m. coraco-brachialis* vom *process. coracoid.*, läuft zwischen dem genannten M. und dem langen Kopfe herab und geht, bald fleischig werdend, in den gemeinschaftlichen Muskelbauch über.

Beide Köpfe, von denen der kurze früher fleischig wird, als der lange, vereinigen sich ungefähr in der Mitte des Oberarms zu einem runden, länglichen Bauche, welcher vor dem *m. brachialis internus* liegt und kurz über dem Ellenbogengelenke schnell in eine rundliche Sehne übergeht, die sich nach Abgabe einer dünnen Aponeurose in die Tiefe der *plica cubiti* senkt und am *radius* anheftet. Zwischen ihr und dem *radius* liegt ein Schleimbeutel (*bursa radio-bicipitalis*).

Urspr. Langer Kopf: von der Mitte des obern Randes der *cavitas glenoidalis scapulae*; kurzer Kopf: von der Spitze des *processus coracoideus.*

Ans. Mit rundlicher Sehne an die *tuberositas radii*, mit der Aponeurose, welche schräg nach innen und hinten über die *plica cubiti* läuft, an die *vagina antibrachii.*

Wirk. Beugt den Vorderarm, hilft bei der Supination und spannt die Vorderarmbinde. Wird der Vorderarm fixirt, indem man sich mit den Händen anhängt, so zieht er den Oberarm und Rumpf gegen diesen hin. Wirkt sein Antagonist, der *m. triceps*, zugleich mit ihm, so kann er den Arm nach vorn in die Höhe heben. Die Sehne seines langen Kopfes sichert auch das *caput ossis humeri* mit in seiner Lage.

2) *M. brachialis internus*,

innerer Oberarmmuskel, breit und dick, liegt an der untern Hälfte des Oberarmbeines, dicht auf der innern vordern Fläche desselben, hinter dem *m. biceps* und zwischen den *ligg. intermuscularibus*. Er fängt da an, wo sich der *m. deltoides* und *coraco-brachialis* endigt, mit welchen Mm. er durch Fasern zusammenhängt, und bildet an diesem seinem obern Ende 2 Zacken, welche die Insertion des *m. deltoid.* umfassen. Von hier läuft er dick und fleischig, doch gegen das Gelenk hin dünner werdend, über das *lig. capsulare cubiti* und setzt sich, bedeckt von der Aponeurose des *m. biceps* und etwas vom *m. pronator teres*, an die *ulna*.

Urspr. Von der ganzen innern Fläche der untern Hälfte des *os humeri* und den beiden *ligg. intermuscularibus*.

Ans. Mit kurzer, schmaler, aber starker Sehne theils an den *processus coronoideus ulnae*, theils an die neben diesem nach vorn befindliche Grube.

Wirk. Beugt den Vorderarm und kann das Kapselband anspannen, so dass es nicht im Gelenke eingeklemmt wird.

b) Muskeln, welche den Vorderarm strecken.

3) *M. triceps*

s. brachialis externus s. anconaeus magnus, dreiköpfiger Armmuskel, ein dicker M., welcher die ganze hintere äussere Seite des Oberarms einnimmt und dicht unter der Haut und *fascia*, zwischen den *ligg. intermuscular.* liegt. Er wird aus 3 Köpfen (*mm. anconaei*) zusammengesetzt, aus einem langen, einem äussern und einem innern. Die Fasern der beiden letztern stossen unter spitzigen Winkeln mit dem langen Kopfe, welcher gerade abwärts läuft, zusammen und bilden einen starken Muskelbauch, der bald in eine starke platte Sehne übergeht, welche über das *lig. capsulare cubiti* hinweg zum *olecranon* tritt. Diese Sehne ist an das Kapselband geheftet und giebt eine Aponeurose ab, die den *m. anconaeus quartus* überzieht und in die *vagina cubiti* übergeht. Zwischen dem *olecranon* und der Sehne liegt eine *bursa* (*anconaea*).

Urspr. *α) Caput longum s. anconaeus longus*, ist plattrundlich und liegt als der längste Kopf in der Mitte. Er entspringt sehnig vom *labium internum* des obern Theiles des *margo anterior scapulae*, dicht unter dem Halse des Schulterblattes, zwischen dem *m. teres major* und *minor*. Von hier läuft er, dicker werdend, schräg aus- und abwärts zum gemeinschaftlichen Bauche, um sich zuerst mit dem *caput externum* zu vereinigen.

β) Caput externum s. anconaeus externus, ist kürzer und schwächer als der vorige, entspringt nahe unter dem *tuberculum majus* und dem Ansatze des *m. teres minor* vom äussern Winkel des *os humeri* und *lig. intermusculare externum* und läuft mit schräg nach unten, innen und hinten gerichteten Fasern bis zum *condylus externus* herab.

γ) Caput internum s. anconaeus internus, ist der kürzeste und schwächste Kopf; entspringt dicht unterhalb des Ansatzpunktes des *m. teres major*, vom innern Winkel des *os humeri* und *lig. intermusculare internum*. Seine Fasern laufen schräg nach vorn und aussen bis zum *condylus internus* herab.

Ans. Mit starker breiter Sehne an das *olecranon* und den obern Theil der hintern Fläche und äussern Winkel der *ulna*. Von dieser Sehne, welche sich in der Mitte höher in den Muskelbauch hinauf erstreckt, geht eine Aponeurose nach aussen in die *fascia antibrachii* über.

Wirk. Streckt den Vorderarm, spannt das *lig. capsulare* und die *fascia cubiti* an; das *caput longum* kann auch den aufgehobenen Arm nach hinten herabziehen. Stützt man sich mit gebogenen Armen, so kann er den Körper heben, indem er den Vorderarm streckt.

4) *M. anconaeus quartus s. parvus*,

kleiner Ellenbogenmuskel (ἀγκὼν, Ellenbogen), ein kleiner, platter, dreieckiger M., der schon am obern hintern Theile des Vorderarms, zwischen *condylus externus* und *ulna*, liegt und bisweilen mit dem *caput externum* des vorigen Muskels, von dessen Aponeurose er überzogen wird, zusammenhängt.

Urspr. Mit schmaler dünner Sehne vom *condylus externus humeri*, von wo aus seine Fasern divergirend zur *ulna* laufen.

Ans. Mit breitem kurzsehnigen Rande an den äussern Winkel und den obern Theil der äussern Fläche der *ulna*, längs ihres obern Viertels.

Wirk. Hilft den Vorderarm strecken und fixirt die *ulna* nach aussen.

C. Muskeln am Vorderarme.

Ihrer Wirkung nach beziehen sich die am Vorderarme gelegenen Mm. entweder auf die Bewegung der beiden Vorderarmknochen gegen einander (*mm. pronatores* und *supinatores*), oder auf die Bewegung der ganzen Hand (*mm. flexores* und *extensores*) und der Finger (*mm. flexores* und *extensores digitorum*). Im Allgemeinen kann angenommen werden, dass alle Flexoren und Pronatoren an der Beugefläche und Ulnarseite liegen und meist vom *condylus internus* (*s. flexorius*) des Oberarmknochens entspringen. Dagegen haben die Extensoren und Supinatoren ihre Lage an der Radialseite und Streckefläche und nehmen ihren Ursprung meist vom *condylus externus* (*s. extensorius*).

a) Muskeln, welche der Pronation dienen, *mm. pronatores*. Bei der Pronation rollt sich der *radius* nach innen und zwar dreht er sich an seinem obern Ende um seine Achse, das untere Ende dagegen bewegt sich zugleich mit der anhängenden Hand in einem halben Bogen um die *ulna*. Die hier wirkenden Muskeln müssen also von der innern Seite entspringen und sich an den *radius* ansetzen, schief oder quer zu diesem hinlaufend.

1) *M. pronator teres s. rotundus,*

runder Vorwärtsdreher, ein länglichrunder M., welcher an der Beugefläche und dem obern Theile des Vorderarms, vom *condylus internus humeri* am innern Rande der *plica cubiti* schief nach unten und vorn bis zur Mitte des *radius* herabliegt. Er gränzt mit seinem innern Rande an den *m. flexor carpi radialis*, der äussere sieht gegen die Ellenbogengrube und den *m. supinator longus*.

Urspr. Kurzflechsig und genau mit dem *m. flexor carpi radialis* verbunden, vom obern Rande und der äussern Fläche des *condylus internus humeri*.

Ans. Mit breiter, kurzer Flechse, welche sich in der Mitte des *radius* schräg abwärts um den vordern Winkel herumschlägt, an die vordere äussere Fläche des *radius*, gleich unterhalb der Insertion des *m. supinator brevis*.

Wirk. Rollt den Radius nach innen, unterstützt die Beugung des Vorderarms und verhindert die Supination.

2) *M. pronator quadratus,*

viereckiger Vorwärtsdreher, ein platter 4eckiger M., welcher am untern Ende des Vorderarms, an der Volarfläche, dicht über dem Handgelenke quer von der *ulna* zum *radius* herübergeht. Er liegt genau auf den Knochen und dem *lig. interosseum* auf und wird von allen Beugern bedeckt.

Urspr. Von dem innern Winkel und der hintern Fläche des untern Endes der *ulna*.

Ans. An den vordern Winkel und die innere Fläche des untern Endes des *radius*.

Wirk. Rollt das untere Ende des *radius* mit der Hand um die *ulna*.

b) Muskeln der Supination, *mm. supinatores*. Sie müssen, da sie eine der vorigen entgegengesetzte Bewegung hervorbringen, an der äussern Seite (*condylus externus*) entspringen, sich aber ebenfalls an den *radius* ansetzen.

3) *M. supinator longus,*

langer Rückwärtsdreher, ein langer, in der Mitte rundlicher, an den Enden platter M., welcher, nur von der *fascia* bedeckt, längs des Radialrandes vom untern Theile des Oberarms bis zum untern Ende des *radius* herabläuft. Sein oberer fleischiger Theil, welcher die äussere Rundung des Vorderarms bildet, liegt zwischen dem *m. brachialis internus* und *caput externum m. tricipitis*; sein unterer Theil wird schon in der Mitte des *radius* sehnig.

Urspr. Kurzflechsig, mit schräg sich unter spitzigem Winkel ansetzenden Fasern vom äussern Winkel des *os humeri* und vom *lig. intermusculare externum*, oberhalb des *condylus externus*.

Ans. Mit starker platter Sehne an den vordern Rand des untern Endes des *radius* bis zu dem *processus styloideus* hin.

Wirk. Rollt den Radius nach aussen. Ist derselbe fixirt, so hilft er den Vorderarm beugen.

4) *M. supinator brevis*,

kurzer Rückwärtsdreher, ein platter, 3eckiger, oben breiter M., welcher am obern äussern Theile des *radius*, bedeckt vom vorigen M. und den *mm. extensores*, liegt. Seine untern Fasern laufen quer, die übrigen schief abwärts vom *condylus externus* von aussen nach innen um das obere Ende des *radius* herum, bis zum Ansatzpunkte des *pronator teres* hin.

Urspr. Flechsig vom *condylus externus humeri, lig. laterale externum* und hintern Rande der äusseren Seite des obern Endes der *ulna*.

Ans. An die vordere innere Fläche des *radius*, bis zur Insertion des *m. pronator teres* hin.

Wirk. Rollt das obere Ende des *radius* von innen nach aussen um seine Achse, bewirkt also Supination.

c) **Muskeln, welche die ganze Hand bewegen.** Da der Hand eine freie Bewegung (*arthrodia*) nach allen Richtungen hin erlaubt ist, so sollten Muskeln vorhanden sein, welche der Beugung, Streckung, Ab- und Adduktion vorständen. Allein alle diese Bewegungen geschehen nur durch *flexores* und *extensores*, welche wegen ihres Ansatzes an den Carpus oder Metacarpus und nach ihrer Lage am Radial- oder Ulnarrande, *flexores* und *extensores carpi radiales* und *ulnares* heissen. Wirken der Beuger und Ausstrecker derselben Seite zugleich, so entsteht durch die *mm. carpi radiales* die *abductio*, durch die *mm. carpi ulnares* die *adductio*. Zu den *flexores carpi* kann auch der *m. palmaris longus* gerechnet werden; übrigens entspringen alle Beuger vom *condylus internus*, die Strecker vom *externus*.

5) *M. flexor carpi radialis*

s. radialis internus, äusserer Handbeuger oder innerer Speichenmuskel; ein langer M., welcher an seinem Ursprunge zwischen *m. pronator teres* und *flexor digitor. sublimis* liegt und mit diesen Mm. verwachsen ist. Er läuft schräg gegen die Radialseite und dann am innern Rande des *radius* herab; er wird in der Mitte des Vorderarmes sehnig und diese starke platte Sehne tritt neben der *tuberositas* des *os naviculare* unter dem *lig. carpi volare proprium* hinweg und durch die Rinne des *os multangulum majus* zum 2. Mittelhandknochen. Sie läuft vor ihrem Ansatze in einer fibrösen mit einer Synovialscheide ausgekleideten *vagina*.

Urspr. Von der vordern Fläche des *condylus internus humeri* und der *fascia antibrachii*.

Ans. An die Volarfläche des obern Endes *ossis metacarpi indicis*.

Wirk. Beugt die Hand nach der Radialseite. Wirkt er mit dem *m. flexor ulnaris* zugleich, so wird die Hand gerade flektirt; mit den *mm. extensores carpi radiales* abducirt er sie.

6) *M. palmaris longus*,

langer Hohlhandmuskel, ist mit einem kurzen Bauche und einer langen, dünnen, platten und schmalen Sehnen versehen. Er liegt dicht

unter der Haut nach innen neben dem vorigen M. und läuft in der Mitte der Beugefläche des Vorderarms, am innern Rande des *m. flexor carpi radialis* und auf dem äussern Rande des *m. flexor digitor. sublimis*, zur Hand herab, wo er, sich gegen den kleinen Finger wendend, am *lig. carpi volare propium* und an der *aponeurosis palmaris* endigt.

Urspr. Vom obern Theile und der vordern Fläche des *condylus internus humeri*, zwischen dem vorigen und folgenden M.

Ans. Heftet sich an die äussere Fläche des *lig. carpi volare proprium* und geht in die *aponeurosis palmaris* über.

Wirk. Beugt die Hand und spannt die Flechsenhaut an.

7) *M. flexor carpi ulnaris*

s. ulnaris internus, innerer Handbeuger oder innerer Ellenbogenmuskel, länglich und halbgefiedert; liegt längs des innern Winkels der *ulna*, an dem innern Rande des *m. flexor digitor. sublimis*, anfangs auf dem *m. flexor digitor. profundus*, vom *condylus internus* bis zu m *os pisiforme* herab. In der Mitte des Vorderarms wird er an seinem vordern Rande sehnig, während der hintere nahe bis an das untere Ende der *ulna* fleischig bleibt.

Urspr. Theils von der innern Fläche des *condylus internus humeri*, theils von der innern Fläche des *olecranon* und von der *fascia antibrachii*.

Ans. Mit rundlicher Sehne an das *os pisiforme*, wo sich ein Schleimbeutel findet. Von der Sehne treten Fasern auch noch zum *os hamatum* und *lig. carpi volare proprium*.

Wirk. Beugt die Hand der nach Ulnarseite, mit dem *m. extensor carpi ulnaris* adducirt er sie.

8) *M. extensor carpi ulnaris*

s. ulnaris externus, innerer Handstrecker oder äusserer Ellenbogenmuskel, länglich und eckig, liegt auf der Rückenfläche des Vorderarms, längs des Ulnarrandes, an der innern Seite des *m. extensor digitor. communis* herab. Er läuft vom *condylus externus*, wo er neben den äussern Rand des *m. anconaeus quartus* zu liegen kommt, über das *capitulum radii* hinweg gegen den äussern Rand der *ulna*, wird allmälig schmäler und geht am untern Dritttheile des Vorderarms in eine starke Sehne über, welche von einer Schleimscheide umgeben durch die 6. Scheide des *lig. carpi dorsale* zum 5. Mittelhandknochen tritt.

Urspr. Vom äussern Theile des *condylus externus humeri*, von der *fascia cubiti* und vom obern Theile der äussern Fläche des *olecranon*.

Ans. An das *tuberculum* am obern Ende des 5. *os metacarpi*, auf dessen Dorsalfläche.

Wirk. Streckt die Hand gegen die Ulnarseite, mit den *mm. extensores carpi radiales* gerade aus. Wirkt der *m. flexor carpi ulnaris* zugleich mit ihm, so wird die Hand adducirt.

9) *M. extensor carpi radialis longus*

s. radialis externus longus, langer äusserer Handstrecker oder langer äusserer Speichenmuskel, länglich und platt, läuft

neben dem *m. supinator longus* und mit dem folgenden M. vom *condylus externus* an der vordern äussern Fläche des *radius* bis zum Mittelhandknochen des 2. Fingers herab. Schon in der Mitte des Vorderarms geht er in eine platte Sehne über, welche mit der des folgenden M., von einer gemeinschaftlichen Schleimscheide umgeben, unter den Sehnen des *m. abductor longus* und *extensor longus* und *brevis pollicis* hinweg, und durch die 2. Scheide des *lig. carpi dorsale* läuft. Mehrere Schleimbeutel liegen an dieser Sehne.

Urspr. Zwischen dem *m. supinator longus* und folgenden M. vom äussern Winkel des *os humeri*, vom *condylus externus* und *lig. intermusculare externum.* Er entspringt mit schräg herablaufenden und unter einem spitzigen Winkel sich anheftenden Fasern.

Ans. An die Dorsalfläche der *basis ossis metacarpi indicis.*

Wirk. Streckt die Hand nach der Radialseite hin. Wirkt er vereinigt mit dem vorigen und folgenden M., so wird sie gerade gegen die Dorsalfläche des Vorderarms gezogen; zugleich mit dem *m. flexor carpi radialis* abducirt er sie.

10) *M. extensor carpi radialis brevis*

s. radialis externus brevis, kurzer äusserer Handstrecker, ist kürzer, aber ebenso gestaltet wie der vorige, an dessen innerer Seite er liegt. Er läuft zwischen diesem und dem *m. extensor digitorum communis* vom *condylus externus* zum 3. Mittelhandknochen herab. Unter der Mitte des Vorderarms geht er in eine platte Sehne über, welche mit der des vorigen M. verläuft.

Urspr. Vom *condylus externus humeri* und der *fascia cubiti,* dicht unter dem Ursprunge des vorigen M.

Ans. An die Dorsalfläche der *basis ossis metacarpi* 3.

Wirk. Ist die des vorigen.

d) **Muskeln, welche die Finger bewegen, aber noch am Vorderarme liegen.** Es sind, den *m. abductor pollicis longus* ausgenommen, nur Extensoren und Flexoren der Finger. Der Daumen hat seine eigenen Mm. (d. h. nur ihn allein bewegende), eben so der 2. und kleine Finger einen *extensor proprius;* der Beugung und Streckung des 2.—5. Fingers dienen gemeinschaftliche (*communes*) Mm.

11) *M. extensor digitorum communis,*

gemeinschaftlicher Fingerstrecker, länglich, plattrund, ist für den 2.—5. Finger bestimmt und läuft desshalb an seinem untern Ende in 4 Sehnen aus. Er liegt in der Mitte der Dorsalfläche des Vorderarms zwischen dem *m. extensor carpi radialis brevis* und *carpi ulnaris*, mit welchen Mm. er an seinem Ursprunge zusammenhängt. Oben ist er dünner, wird aber beim Herabsteigen dicker und breiter, geht über die *mm. extensores* und den *abductor longus pollicis* hinweg und spaltet sich in der Mitte des Vorderarms in 4 Sehnen, welche anfangs von einer gemeinschaftlichen, später jede von einer besondern Synovialscheide umgeben sind. Sie treten durch die 4. Scheide des *lig. carpi dorsale* zum Rücken

des Carpus, weichen hier auseinander und eine jede begiebt sich zum Mittelhandknochen ihres Fingers, an welchen sie von der *membrana vaginalis* angeheftet und durch flechsige Zwischenfasern unter sich verbunden werden. An den Fingern laufen sie nun an der Dorsalfläche herab, indem sich jede am 1. Gliede in 3 Schenkel spaltet, von welcher der mittlere kürzeste sich an das obere Ende des 2. Gliedes befestigt, die seitlichen dagegen an den Seiten des 2. Gliedes hinlaufen, wieder zusammentreten und sich an das 3. Glied anheften. Seitlich vereinigt sich die Sehne mit den *mm. inteross.* und *lumbricall.*

Urspr. Vom äussern Theile des *condylus externus humeri* und der *fascia cubiti*, gleichsam mit dem *m. extens. carpi radial. brevis* und *carpi ulnaris* einen gemeinschaftlichen Muskelbauch bildend.

Ans. An den 2.—5. Finger', wo sich an der Dorsalfläche die Sehne in 3 Schenkel spaltet, von denen der mittlere an das obere Ende des 2., die beiden seitlichen an das obere Ende des 3. Gliedes geheftet sind.

Wirk. Streckt die 4 letzten Finger und hilft auch bei der Streckung der ganzen Hand.

12) *M. extensor digiti minimi proprius*,

eigener Strecker des kleinen Fingers; ein langer, dünner, rundlicher M., welcher oft fehlt. Er liegt an der innern Seite des vorigen, mit dem er innig verwachsen ist, und an der äussern des *m. extensor carpi ulnaris*. Sein Ursprungsort ist der des vorigen M.; am untern Ende des Vorderarms geht er in eine dünne, rundliche Sehne über, welche von einer Schleimscheide umgeben durch die 5. Scheide des *lig. carpi dorsale* zum Handrücken läuft und hier mit der Sehne des *m. extensor digit. communis* verschmilzt, welche für den 5. Finger bestimmt ist.

Urspr. Vom *condylus externus humeri* und obern Ende des äussern Winkels der *ulna*, verwachsen mit dem vorigen M.

Ans. Seine Sehne verschmilzt auf dem Handrücken mit der des *m. extensor digit. commun.*, welche zum 5. Finger tritt.

Wirk. Streckt den kleinen Finger.

13) *M. extensor pollicis longus*,

langer Strecker des Daumens, länglich und platt, läuft auf der Dorsalfläche des Vorderarms von der *ulna*, etwas unter ihrer Mitte, anfangs bedeckt vom *m. extensor digit. communis* und *carpi ulnaris*, zwischen dem folgenden und *m. extensor indicis*, schräg über das *lig. interosseum* herab, tritt dann unter dem gemeinschaftlichen Fingerstrecker hervor, geht über die Sehnen der beiden *mm. extensores carpi radiales* hinweg und durch die 3. Scheide des *lig. carpi dorsale* hindurch zum Rücken des Daumens.

Urspr. An der äussern Fläche der *ulna*, unter ihrer Mitte, dicht unterhalb des Ursprungs des *m. abductor pollicis longus* und über dem des *m. extensor indicis proprius*.

Ans. Am *tuberculum* des obern Endes der 2. Phalanx des Daumens.

Wirk. Streckt das 2. Daumenglied und, wenn das 1. Glied nicht gebeugt wird, den ganzen Finger.

14) *M. extensor pollicis brevis*,

kurzer Daumenstrecker, ist kürzer und dünner als der vorige, an dessen äusserem Rande und innerem des *m. abductor pollicis longus* er liegt. Er entspringt zusammen mit dem vorigen M., verläuft in derselben Richtung, wendet sich aber mehr nach dem Radialrande und tritt zugleich mit der Sehne des *m. abductor longus* durch die 1. Scheide des *lig. carpi dorsale* zum 1. Gliede des Daumens.

Urspr. Vom äussern Winkel der *ulna* und *lig. interosseum*, dicht unter dem vorigen M., bedeckt vom *m. extensor carpi ulnaris* und *digitor. communis*.

Ans. Verschmilzt mit der Sehne des langen Daumenstreckers und setzt sich an die Dorsalfläche des obern Endes der 1. Phalanx des Daumens.

Wirk. Streckt den Daumen und kann bei dessen Abduktion mit helfen.

15) *M. abductor pollicis longus*,

langer Abzieher des Daumens, länglich, platt; fängt in der Mitte des Vorderarms, bedeckt vom *m. extensor digitor. communis* und *pollicis longus*, etwas höher als letzterer, an, läuft an dem Radialrande des *extensor pollicis brevis* schräg abwärts, biegt sich über die Sehnen der *mm. extensores carpi radiales* und geht in eine platte schmale Sehne über, die an der vordern Fläche des *processus styloideus radii* mit der des *m. extensor pollicis brevis* durch die 1. Scheide des *lig. carpi dorsale* tritt und sich an der *basis ossis metacarpi pollicis* in 3 Zipfel spaltet.

Urspr. In der Mitte der Dorsalfläche des Vorderarms, von der *crista ulnae*, dem *lig. interosseum* und hintern Fläche des *radius*, da wo der *m. supinator brevis* endigt, oberhalb des Ursprungs des *m. extensor pollicis longus*.

Ans. Seine Sehne spaltet sich in 3 Zipfel, von denen sich der 1. stärkste an die *basis ossis metacarpi pollicis*, der 2. an das *os multangulum majus* heftet und der 3. mit der Sehne des *m. abductor pollicis brevis* verschmilzt.

Wirk. Zieht den Daumen vom Zeigefinger ab; hilft auch bei der Abduktion der ganzen Hand und bei der Supination.

16) *M. extensor indicis proprius*

s. indicator, **eigener Strecker des Zeigefingers**; ein langer, dünner und schmaler M., welcher an dem Ulnarrande des *m. extensor pollicis longus*, bedeckt vom *m. extensor carpi ulnaris* und *digitor. communis*, von der Mitte der *ulna* etwas schräg abwärts läuft, mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Fingerstreckers durch die 4. Scheide des *lig. carpi dorsale* tritt und mit der Sehne desselben verschmilzt, welche für den Zeigefinger bestimmt ist.

Urspr. Von der Mitte der äussern Fläche und *crista ulnae* und vom *lig. interosseum.*

Ans. Verschmilzt mit der Sehne des *m. extensor digitorum communis*, welche zum Zeigefinger tritt.

Wirk. Streckt den Zeigefinger.

17) ***M. flexor digitorum communis sublimis s. perforatus***, oberflächlicher gemeinschaftlicher Fingerbeuger, ein langer, dicker, breiter, oben sehr fleischiger M., welcher in der Mitte der Volarfläche des Vorderarms, zwischen *m. flexor carpi radialis* und *ulnaris*, den folgenden M. bedeckend und an seinem äussern Rande vom *m. palmaris longus* bedeckt, vom *condylus internus*, gerade abwärts, über den *m. flexor pollicis longus* hinweg läuft, allmälig schmäler wird und sich am untern Dritttheil des Vorderarms in 4 Bündel spaltet, von welchen jedes bald in eine lange, schlanke, rundliche Sehne ausläuft. Alle 4 Sehnen gehen neben einander unter dem *lig. carpi volare proprium* zur Hohlhand, wo sie, bedeckt von der *aponeurosis palmaris*, divergirend, über den Sehnen des *m. flexor profundus*, durch die Mittelhand zur Volarfläche des 2.—5. Fingers treten und sich, befestigt durch die *ligg. annularia, vaginalia* und *cruciata* in den für sie bestimmten Scheiden bis zum 2. Gliede erstrecken. Am 1. Gliede wird jede dieser Sehnen platter und breiter, und spaltet sich in 2 Schenkel, zwischen welchen durch die gebildete Spalte die Sehne des *m. flexor profundus* tritt, unterhalb welches sich die beiden Schenkel wieder vereinigen, sich mit ihren innern Fasern durchkreuzen (*chiasma tendinosum Camperi*) und für die Sehne des *profundus* eine Art Rinne bilden, die sich am 2. Gliede endigt. Innnerhalb der Scheiden werden die Sehnen dieses, so wie des folgenden M. durch dünne Haltbändchen, *tenacula*, an die innere Fläche der *vagina*, wo sie an die Volarfläche des Fingers stösst, befestigt.

Urspr. Vom *condylus internus humeri*, von der innern Fläche des obern Theiles der *ulna* unterhalb des *processus coronoideus*, und von der innern Fläche des *radius*, am Ende des *m. supinator brevis.*

Ans. An die seitlichen Flächen der *superficies volaris* des 2. Gliedes des 2.—5. Fingers.

Wirk. Beugt die 2. Phalanx des 2.—5. Fingers.

18) ***M. flexor digitorum communis profundus s. perforans***, tiefer gemeinschaftlicher Fingerbeuger, ist noch dicker als der vorige und von diesem und dem *m. flexor carpi ulnaris* bedeckt. Er läuft auf dem *lig. interosseum* herab und spaltet sich etwas tiefer als der *sublimis* in 4 Sehnen, welche auf demselben Wege wie die jenes zu dem 2.—5. Finger gelangen. Eine jede dieser Sehnen liegt unter der des *m. flexor sublimis*, mit ihr in der gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossen. Am obern Ende des 1. Gliedes tritt sie durch die in der oberflächlichen Sehne befindliche Spalte und läuft, in deren Rinne, breiter und dünner

werdend, bis zum 3. Gliede herab. An die 4 Sehnen dieses tiefen Beugers heften sich die *mm. lumbricales*.

Urspr. Vom obern Theile der innern Fläche und innern Winkel der *ulna*, unterhalb des *processus coronoideus*, und vom *lig. interosseum*, bis zur Mitte des Vorderarms herab.

Ans. An das obere Ende des 3. Gliedes des 2.—5. Fingers.

Wirk. Beugt das Nagelglied der 4 letzten Finger.

19) *M. flexor pollicis longus*,

langer Daumenbeuger; ein länglicher, platter und halbgefiederter M., dessen Fasern sich an seinem Ulnarrande unter spitzigem Winkel an die Sehne ansetzen. Er liegt am äussern Rande des vorigen M., läuft vom Ansatzpunkte des *m. supinator brevis* an der innern Fläche des *radius* herab und unter dem *lig. carpi volare proprium* hinweg. In der Hohlhand weicht dann die platt-rundliche Sehne schräg nach aussen gegen den Daumen hin ab und reicht an dessen Volarfläche, zwischen dem *m. flexor brevis* und *adductor pollicis* und in der Vertiefung zwischen den Sesambeinchen hinlaufend, bis zum 2. Gliede. In ihrem Verlaufe an der Hohlhand wird diese Sehne, wie die der übrigen Fingerbeuger von einer fibrösen und Synovialscheide umgeben.

Urspr. Vom innern Winkel und der innern Fläche des *radius* (von der Stelle dicht unter der *tuberositas* an bis über dessen Mitte herab), vom *lig. interosseum* und von der innern Fläche der *ulna*, unterhalb des *processus coronoideus*.

Ans. An die Rauhheit des 2. Gliedes des Daumens.

Wirk. Beugt das 2. Daumenglied.

D. Muskeln an der Hand.

Die Hand ist nur an ihrer Vorlarfläche muskulös und besitzt hier kleine Muskeln, welche vorzüglich um den Mittelhandknochen des Daumens und kleinen Fingers angehäuft sind (Ballen des Daumens und kleinen Fingers, *thenar pollicis et digiti minimi*), und die Namen: *adductores*, *flexores*, *opponentes* und *adductores pollicis* oder *digiti minimi* führen. In der Mitte zwischen den beiden Ballen liegen unter den Sehnen der vom Vorderarme entspringenden Fingerbeuger die *mm. lumbricales* und *interrossei*, welche letztere den Zwischenraum zwischen den Mittelhandknochen ausfüllen. Auf der Aponeurose der Hand, dicht unter der Haut, finden sich einige kleine Muskelbündel, welche *m. palmaris brevis* genannt werden.

a) **Muskeln, welche den Ballen des Daumens bilden**; liegen vom Radialrande an in der folgenden Ordnung:

1) *M. abductor pollicis brevis*,

kurzer Abzieher des Daumens, kurz, platt und dreieckig, ist der oberflächlichste und äusserste des Daumenballens und liegt längs des Radialrandes des *os metacarpi pollicis*.

Urspr. Vom *lig. carpi volare proprium* und der *tuberositas ossis multanguli majoris.*

Ans. Mit kurzer dünner Sehne, welche mit der des *abductor pollicis longus* verschmilzt, an den Radialrand des obern Endes des 1. Daumengliedes.

Wirk. Zieht den Daumen vom Zeigefinger ab.

2) ***M. flexor pollicis brevis,***

kurzer Daumenbeuger, länglich 3eckig, liegt an der innern Seite des vorigen M., mehr nach dem Innern der Hohlhand hin. Er bedeckt den folgenden M. und entspringt mit 2 Portionen, einer oberflächlichern und einer tiefern, von verschiedenen Punkten, von welchen aus seine Fasern convergiren.

Urspr. Mit dem oberflächlichen Kopfe: vom Radialrande des *lig. carpi volare proprium,* so dass er an den vorigen M. stösst. Mit dem tiefen Kopfe: unterhalb dieses Bandes vom *os multangulum minus* und *capitatum,* wo er an den *m. adductor pollicis* gränzt.

Ans. An das *os sesamoideum externum* und 1. Glied des Daumens.

Wirk. Beugt das 1. Daumenglied; der oberflächliche Kopf unterstützt den *m. opponens,* der tiefe den *m. adductor.*

3) ***M. opponens pollicis,***

Gegensteller des Daumens; ein kurzer, dicker, 3eckiger M., welcher von den beiden vorigen Mm. bedeckt, zwischen diesen und dem *os metacarpi pollicis* liegt.

Urspr. Mit breiter kurzer Flechse vom *lig. carpi volare proprium.*

Ans. Mit schmaler Sehne an den äussern Rand des *capitulum ossis metacarpi pollicis.*

Wirk. Zieht den Daumen nach innen gegen den kleinen Finger und dreht zugleich seine Radialseite einwärts gegen die Hohlhand, wie beim Hohlmachen der Hand.

4) ***M. adductor pollicis,***

Anzieher des Daumens, platt und dreieckig, ist der innerste und stärkste dieser 4 Ballenmuskeln. Er liegt tiefer als diese in der *vola manus,* bedeckt von den Sehnen der *mm. flexores communes* und von den *lumbricales,* auf dem Mittelhandknochen des 2. und 3. Fingers, von wo er allmälig schmäler werdend quer herüber zum Daumen läuft.

Urspr. Mit seinem breiten Ende von der Volarfläche des *os capitatum* und 3. *os metacarpi.*

Ans. An das *os sesamoideum internum* und den Ulnarrand des 1. Daumengliedes.

Wirk. Zieht den Daumen gegen den Zeigefinger.

***b*) Muskeln am Ballen des kleinen Fingers;** es sind nur 3 Stück, da hier der *m. adductor* fehlt, wofür der 3. *m. interosseus internus* vorhanden ist. Sie liegen vom Ulnarrande des 5. *os metacarpi* an gegen die Hohlhand hin, in der folgenden Ordnung.

5) *M. abductor digiti minimi,*
Abzieher des kleinen Fingers; ein kleiner, länglichplatter M., welcher am oberflächlichsten und zunächst längs des Ulnarrandes des 5. Mittelhandknochens liegt.

Urspr. Kurzflechsig vom untern Theile des *os pisiforme* und dem angränzenden Theile des *lig. carpi volare proprium.*

Ans. Mit schmaler, platter Sehne an den Ulnarrand des obern Endes der 1. Phalanx des 5. Fingers. Er verliert sich auch zum Theil in der Sehne des *m. flexor brevis* und *extensor digiti minimi.*

Wirk. Zieht den kleinen Finger vom Ringfinger ab.

6) *M. flexor digiti minimi brevis,*
kurzer Beuger des kleinen Fingers, ist kürzer und dünner als der vorige und liegt zum Theil bedeckt von ihm an seiner Radialseite; er selbst deckt den folgenden M. etwas.

Urspr. Vom *lig. carpi volare proprium* und dem *hamulus ossis hamati.*

Ans. Mit dünner, schmaler Sehne an den Ulnarrand des 1. Gliedes des 5. Fingers, vereinigt mit der Sehne des vorigen M.

Wirk. Beugt das 1. Glied des kleinen Fingers schräg gegen die Mitte der Hohlhand hin.

7) *M. opponens digiti minimi,*
(*s. adductor*), Gegensteller des kleinen Fingers, ist der kürzeste und dickste dieser 3 Muskeln und liegt, an seinem Ulnarrande vom vorigen M. bedeckt, am weitesten nach innen gegen die Hohlhand hin.

Urspr. Kurzflechsig vom untern Rande des *hamulus ossis hamati* und von dem angrenzenden Theile des *lig. carpi volare proprium.*

Ans. An die Ulnarfläche des *capitulum ossis metacarpi digiti minimi.*

Wirk. Zieht das untere Ende des 5. Mittelhandknochens gegen die Hohlhand einwärts. Dieser und der *m. opponens pollicis* machen die Hand hohl.

c) Muskeln, welche entweder in der Mitte der Hohlhand neben und unter den Sehnen der gemeinschaftlichen Fingerbeuger oder zwischen den Mittelhandknochen liegen.

8) *Mm. lumbricales,*
regenwurmförmige oder Spulmuskeln, sind 4 kleine, länglichrunde, schmale Mm, welche in der Hohlhand unter der *aponeurosis palmaris* liegen und den 4 Sehnen des *m. flexor digitorum communis profundus* anhängen. Ein jeder geht über die Volarfläche des *lig. capitul. oss. metacarpi* zur Radialseite des 1. Fingergliedes (vom 2.—5. Finger) und verliert sich mit dünner Sehne auf dem Rücken der 1. Phalanx in die Sehne des *m. extensor digitorum communis.*

Urspr. Von den Radialrändern der 4 Sehnen des *m. flexor digitorum communis profundus.*

Ans. An die **Radialseite des 1. Gliedes des 2.—5. Fingers**, von wo aus die Sehne, vereinigt mit der des *m. inteross.* gegen dem Rücken des Fingers tritt und sich in der des *m. extensor digitor. communis* verliert.

Wirk. Beugen das 1. Glied des 2.—5. Fingers.

9) *Mm. interossei*,

Zwischenknochenmuskeln; kleine, platte, 3eckige Mm., welche die Zwischenräume zwischen den Mittelhandknochen ausfüllen. Es gibt **äussere**, welche den Rücken der Hand, und **innere**, die der Hohlhand näher liegen; erstere sind ihrer Wirkung nach **Abduktoren** der Finger, letztere **Adduktoren**.

α) *Mm. interossei interni s. volares*, **innere Zwischenknochenmuskeln**, sind 3 Stück und liegen in den Zwischenräumen zwischen dem 2.—5. Finger. Sie sind Adduktoren nur des 2., 4. und 5. Fingers, denn der Daumen besitzt seinen eigenen *m. adductor* und der 3. Finger hat keinen nöthig, da er bei der Adduktion den Mittelpunkt abgiebt, nach welchem hin alle übrigen Finger angezogen werden. Sie entspringen von derselben Seite des *os metacarpi*, an welche sie sich am 1. Gliede ansetzen; natürlich muss diese am 2. Finger die Ulnar-, am 4. und 5. die Radialseite sein. Ihre Sehnen verlieren sich mit denen der *mm. lumbricales* in den Sehnen des *m. extensor digitor. communis.*

αα) *M. 1. interosseus internus s. adductor digiti secundi*, liegt zwischen dem 2. und 3. Mittelhandknochen, entspringt vom *latus ulnare ossis metacarpi indicis* und heftet sich an dieselbe Seite des 1. Gliedes des 2. Fingers. Er zieht den 2. Finger gegen den 3.

ββ) *M. 2. interosseus internus s. adductor digiti quarti*, liegt zwischen 3. und 4. *os metacarpi*, entspringt vom *latus radiale* des 4. Mittelhandknochens und setzt sich an dieselbe Seite des 1. Gliedes des 4. Fingers; zieht den 4. Finger zum 3. hin.

γγ) *M. 3. interosseus internus s. adductor digiti quinti*, heftet sich wie der vorige, aber am 5. Finger, an und liegt zwischen 4. und 5. Mittelhandknochen. Zieht den 5. Finger nach dem 4. hin.

β) *Mm. interossei externi s. bicipites s. dorsales*, **äussere Zwischenknochenmuskeln**, 4 an Zahl, liegen dem Handrücken näher und füllen die 4 Zwischenräume aller Mittelhandknochen aus. Sie abduciren nur den 2., 3, und 4. Finger, weil der Daumen und kleine Finger eigene Abzieher haben. Der Mittelfinger besitzt 2 solche *mm. interossei*, weil er sowohl vom 2. als vom 4. Finger abgezogen werden kann. Sie entspringen mit 2 Köpfen, von den einander zugekehrten Seitenflächen zweier Mittelhandknochen und setzen sich an das obere Ende des 1. Gliedes des 2.—4. Fingers, wo sie sich in die Aponeurosen des gemeinschaftlichen Fingerstreckers verlieren. Der 1. und 2. *m. interrosseus externus* heftet sich an den Radialrand des 2. und 3. Fingers, der 3. und 4. M. an den Ulnarrand des 3. und 4. Fingers.

αα) *M. 1. interosseus externus s. abductor indicis*, liegt zwischen 1. u. 2. Mittelhandknochen, entspringt mit einem Kopfe vom *latus ulnare*

des 1. und *lat. radiale* des 2. *os metacarpi*, und setzt sich an das *latus radiale* des 1. Gliedes des 2. Fingers. Er zieht den Zeigefinger vom Mittelfinger ab.

ββ) *M. 2. interosseus externus s. abductor digiti tertii externus*, liegt zwischen 2. und 3. Mittelhandknochen, entspringt vom *latus ulnare* des 2. und *lat. radiale* des 3. Fingers, und setzt sich an das *latus radiale* des 1. Gliedes des 3. Fingers. Zieht den Mittelfinger vom 4. Finger ab.

γγ) *M. 3. interosseus externus s. abductor digiti tertii internus*, im Raume zwischen 3. und 4. Mittelhandknochen, entspringt vom *latus ulnare* des 3. und *radiale* des 4. Fingers, und heftet sich an das *latus ulnare* des 3. Fingers. Er zieht den Mittelfinger vom Zeigefinger ab.

δδ) *M. 4. interosseus externus s. abductor digiti quarti*, befindet sich zwischen dem 4. und 5. *os metacarpi*, entspringt vom *latus radiale* des 5. und *ulnare* des 4. Fingers, und heftet sich an das *latus ulnare* des 4. Fingers. Zieht den 4. Finger vom 3. ab und gegen den kleinen Finger hin.

d) Muskel der *aponeurosis palmaris*. Ausser dem *m. palmaris longus* findet sich in der Hohlhand noch ein *brevis*.

10) *M. palmaris brevis*,

kurzer Hohlhandmuskel oder Spanner der Hohlhand-Binde; ein kleiner, platter, dünner M., dessen Fasern durch Fett in mehrere Bündel getrennt sind, so dass er aus mehrern Portionen zu bestehen scheint. Er liegt dicht unter der Haut in der Volarfläche der Hand, vom kleinen Fingerrande quer nach dem Radialrande sich erstreckend.

Urspr. Im Zellgewebe und von den flechsigen Fasern der Ballenmuskeln des kleinen Fingers.

Ans. An den Ulnarrand der *aponeurosis palmaris*.

Wirk. Spannt die Aponeurose an, indem er sie gegen den Ulnarrand hinzieht.

VIII. Muskeln der untern Extremität.

Diese Muskeln sind wie die der obern Extremität meist der Länge nach verlaufende und nur zwischen Oberschenkel und Beckenknochen liegen einige in querer oder schiefer Richtung, welche ähnlich denen zwischen Schulterblatt und Oberarm der Rotatio dienen. Sie sind ebenfalls von einer glänzenden, dichten Sehnenfaserhaut, Schenkelbinde, überzogen und können in die Muskeln an der Hüfte, am Oberschenkel, Unterschenkel und Fuss getheilt werden.

Allgemeine Uebersicht. Die Hüftmuskeln, welche ihren Ursprung grösstentheils von der innern und äussern Fläche des Hüftbeins nehmen und sich an den obern Theil des Oberschenkelbeins ansetzen, sind für die Beugung, Streckung, Rollung und Abduktion des Oberschenkels bestimmt oder, wird derselbe festgestellt, so können sie Bewegungen des Beckens auf dem Schenkelkopfe hervorbringen. Die Beuger des Oberschenkels, welche die vordere Fläche desselben gegen den Bauch hin bewegen, liegen innerhalb der Bauchhöhle an der innern Fläche des Hüftbeins, *m. iliacus internus*, und der Lendenwirbel, *m. psoas*. Beide Mm. treten unter dem *lig. Poupartii* heraus und senken sich dann in die Tiefe zum *trochanter minor*. Die Antagonisten derselben, die Strecker, welche den Oberschenkel hinterwärts

ziehen, nehmen die äussere Fläche des Hüftbeins oder die hintere Fläche des Beckens ein und ziehen sich zum *trochanter major* herab. Sie bilden die Hinterbacken (das Gesäss) und sind 3 *mm. glutaei* (*maximus*, *medius* und *minimus*), welche schichtenweise über einander liegen. Bedeckt vom *m. glutaeus maximus* erstrecken sich die Muskeln, welche den Oberschenkel nach aussen rollen, nämlich: der *m. pyriformis*, *gemellus superior* und *inferior*, *obturator internus* und *externus*, *quadratus femoris*, vom Kreuz- und Sitzbeine quer nach aussen herüber zum *trochanter major*.

Am Oberschenkel laufen die an seinem obern innern Theile liegenden Muskeln, welche zur Adduktion desselben bestimmt sind, der *m. pectinaeus*, *adductor longus*, *brevis* und *magnus*, schief vom Schaambeine zur *linea aspera* herab. Die Mehrzahl aber, welche den Beugungen des Unterschenkels vorsteht und den übrigen Theil des Oberschenkels einnimmt, erstrecken sich an der vordern oder hintern Fläche desselben von oben nach unten zum Unterschenkel. Die Adduktion desselben bewirken der am innern Rande des *femur* gerade herablaufende *m. gracilis* und der sich vom Hüftkamme an der vordern Fläche ein- und abwärts zum Schienbeine erstreckende *m. sartorius*. Neben dem Ursprunge desselben an der *spina ilei anterior superior* sitzt der *m. tensor fasciae latae* an, der sich in die Schenkelbinde verliert. Die vordere Fläche nehmen die 4 Ausstrecker des Unterschenkels ein, der *m. rectus femoris*, *cruralis*, *vastus externus* und *internus*, welche sich bis zum Kniee herabziehen und alle in eine gemeinschaftliche Sehne übergehen, die sich über die Kniescheibe hinweg zur *tuberositas tibiae* begiebt. Die Beuger des Unterschenkels finden sich an der hintern Fläche des *femur*, es sind der *m. biceps*, *semitendinosus* und *semimembranosus*. Alle 3 entspringen, bedeckt vom *m. glutaeus maximus*, am *tuber ischii* und erstrecken sich abwärts, ersterer zum Köpfchen der *fibula*, letztere zur *tibia*.

Die Muskeln am Unterschenkel dienen entweder der Bewegung des ganzen Fusses oder der Zehen. Von den ersteren ist die Streckung des Fusses, wobei die Ferse in die Höhe und die Zehen abwärts gegen den Boden gezogen werden, von grösster Wichtigkeit, da sie zum Gehen die nothwendigste ist. Desshalb sind die Streckmuskeln, *mm. gastrocnemius*, *soleus*, *tibialis posticus*, *peronaeus longus* und *brevis*, welche an der hintern Fläche liegen, vorzüglich stark und ausgebildet. Die beiden ersteren Mm., *m. gastrocnemius* und *soleus*, liegen zunächst unter der Haut und bilden die Wade; sie vereinigen sich beide in einer starken Sehne, *tendo Achillis*, welche an der Ferse befestigt ist. Die entgegengesetzte Bewegung, die Beugung des Fusses, wobei sich der Fussrücken der vordern Fläche des Unterschenkels nähert und die Ferse abwärts gezogen wird, erfordert weniger Muskeln; ihr dienen der *m. tibialis anticus* und *peronaeus tertius*, welche an der vordern Fläche des Unterschenkels liegen und von denen ersterer gegen den grossen Zehenrand, letzterer zum äussern Rande des Fusses herabläuft. Zwischen diesen beiden Beugern des Fusses liegen die langen Ausstrecker der Zehen, der *m. extensor hallucis* und *digitorum communis longus*. Ihre Antagonisten, die langen Beuger, den *m. flexor hallucis* und *digitorum communis longus*, findet man unter den Wadenmuskeln, zwischen den Streckern des Fusses.

Der Fuss besitzt, ausser den Sehnen der genannten Unterschenkelmuskeln, wie die Hand noch mehrere kleine Muskeln, welche auf die Bewegungen der Zehen Bezug haben. Auf dem Rücken finden sich unter den Sehnen der langen Zehenstrecker und Fussbeuger die *mm. extensor hallucis* und *digitorum communis brevis* und unter diesen zwischen den Mittelfussknochen die *mm. interossei externi*. An der Fusssohle zeigt sich dicht unter der Haut und Aponeurose der *m. flexor digitorum communis brevis*, neben welchem nach aussen der *m. abductor digiti minimi* und nach innen der *m. abductor hallucis* liegt. Nach Hinwegnahme dieser Mm. erscheinen die Sehnen der langen Zehenbeuger und die *caro quadrata Sylvii*, der *m. flexor brevis* und *adductor hallucis*, *m. flexor digiti minimi brevis*, die *mm. lumbricales* und *interossei interni*.

Zwischen einigen dieser Muskeln finden sich 2 wichtigere Vertiefungen. Die eine wird am obern Theile der vordern Fläche des Oberschenkels (*fossa iliopectinaea*), die andere an der hintern Fläche des Kniegelenks (*fossa poplitaea*) ge-

bildet. — *Fossa iliopectinaea (triangulus s. plica inguinalis s. cruralis)*, ist eine dreieckige Vertiefung am obern Theile der vordern Fläche des Oberschenkels, deren Basis aufwärts sieht und vom *lig. Poupartii* gebildet wird. Die Spitze ist nach unten gegen den *trochanter minor* gerichtet; den äussern Rand begränzt der von aussen schief nach innen herabsteigende *m. sartorius*, den innern bildet der *m. pectinaeus*, auf dem Grunde liegt der *m. psoas* und *iliacus internus*. Der obere weitere Theil dieser Grube ist flach und hängt durch die Spalte zwischen dem *lig. Poupartii* und horizontalen Aste des Schaambeins (*annulus cruralis*) mit der Bauchhöhle zusammen; gegen die Spitze hin wird sie enger und tiefer. Sie wird von Fett, Lymphdrüsen, grossen Gefässen und Nerven ausgefüllt. — *Fossa poplitaea*, Kniekehle, Kniegrube, eine tiefe Aushöhlung an der hintern Fläche des Kniegelenks von dreieckiger Gestalt, deren Spitze aufwärts gerichtet ist und deren Basis am untern Theile vom Anfange der Wade gebildet wird. Diese Grube, deren Boden die Kniekapsel und das Oberschenkelbein selbst ist, wird bei der halben Beugung des Knies sehr tief und verschwindet fast ganz bei der Extension. An ihrer Basis liegen die beiden Köpfe des *m. gastrocnemius*; den äussern Rand begränzt der *m. biceps*; der innere wird von der Vereinigung des *m. semitendinosus*, *semimembranosus*, *sartorius* und *gracilis* hervorgebracht. In ihr laufen, von Fett, Lymphdrüsen und Zellgeweben umgeben, grosse Gefässe und Nerven des Unterschenkels.

***Fasciae musculares* der untern Extremität.** Zunächst unter der Haut sind die Muskeln der untern Extremität von der *fascia superficialis* überzogen, welche an der vordern Fläche der obern Hälfte des Oberschenkels besonders stark ausgeprägt ist, während sie sich tiefer unten ganz in die eigentliche, dichtere Fascia verliert. Diese eigentliche Muskelbinde ist aber eine glänzendweisse, starke, aus inneren longitudinalen und äusseren queren und schrägen Fasern gewebte Sehnenhaut, die sich von den innern und äussern Hüftmuskeln über den Ober- und Unterschenkel bis zum Fusse fortsetzt und desshalb in die *fascia iliaca, lata s. femoris, cruralis* und *pedis* zerfällt.

a) ***Fascia iliaca*** überzieht innerhalb der Bauchhöhle die vordere Fläche des *m. iliacus internus* und *psoas major* bis herab zum *lig. Poupartii*, unter dem beide Muskeln heraustreten und von der *fascia femoris* bekleidet werden. Angeheftet ist sie aussen und oben rings am *labium internum cristae ilii* und an den Lendenwirbeln, nach innen befestigt sie sich an die *linea arcuata* und *crista pubis*, von wo aus sie in die *fascia pelvis* übergeht. Ihr unterer Theil verwebt sich längs der äussern Hälfte des *lig. Poupartii* genau mit dessen hinterem Rande und der *fascia transversalis*. Von hier bildet sie eine Scheide für die Schenkelgefässe und setzt sich hinter diesen an das *tuberculum iliopectinaeum*. Diese Anheftung, welche die Gestalt eines länglichen Bandes (*lig. iliopectinaeum s. lig. vaginae vasorum cruralium*) hat, setzt sich nach aussen in die *fossa iliopectinaea* fort, um sich theils am *labrum cartilagineum* anzuheften, theils in das tiefe Blatt der *fascia lata* überzugehen. Diese Fascia kann durch den *m. psoas minor* angespannt werden.

b) ***Fascia femoris s. lata s. vagina femoris.*** Diese Muskelbinde ist längs der äussern Fläche des Oberschenkels stärker und dicker, als an der innern und bildet Fortsetzungen zwischen die Muskeln hinein, so dass diese in sehnigen Scheiden eingeschlossen sind. Besonders

stark ist an der äussern Seite die Scheidewand zwischen dem *m. vastus externus* und *biceps* (dem *lig. intermusculare externum* ähnlich) und an der innern Seite die Fortsetzung der *fascia* zwischen dem *m. vastus internus* und *mm. adductores* (welche dem *lig. intermusculare internum* entspricht).

α) Hinten und aussen ist diese Fascia oben an den Stachelfortsätzen des Kreuzbeins und längs der *crista ilei*, bis vor zur *spina anterior superior*, am *labium externum* angeheftet. Von diesem letztern Punkte herabsteigend nimmt sie den *m. tensor fasciae latae* zwischen ihre Blätter auf; von der *crista* aus setzt sie sich mit einem dünnen oberflächlichen Blatte über den *m. glutaeus maximus*, mit einem tiefern zwischen ihm und dem *m. glutaeus medius* fort. Beide Blätter vereinigen sich am untern Rande des *m. glutaeus maximus* und erhalten hier Verstärkungsfasern von der Sehne dieses M. und dem *lig. tuberoso-sacrum*. Von hier erstreckt sich die Fascia auf der hintern Fläche des Oberschenkels herab bis zur Kniekehle, wo ein tiefes Blatt diese Höhle bis zu ihrem Grunde auskleidet und sich an die untern Schenkel der *linea aspera* und an die Gelenkbänder anheftet, dagegen ein oberflächliches Blatt über die Grube hinweggespannt ist. An beiden Seiten geht dieser hintere Theil, nachdem er zwischen dem *m. vastus externus* und *biceps* eine Scheidewand (*lig. intermusculare externum*) gebildet hat, die sich an die *linea aspera* anheftet, auf die vordere Fläche des Schenkels über, wo er die Extensoren des Unterschenkels überzieht, mit deren Sehne er verschmilzt.

β) Der innere Theil ist an die Schaambeinfuge, an den *ramus descendens pubis* und *ascendens ischii*, bis herab zum *tuber ischii* befestigt, hüllt den *m. gracilis* ein und, indem er sich zur vordern Fläche des Femur herumschlägt, geht er oben in den vordern Theil der Fascia über, unten hängt er sich mit einem tiefen Blatte zwischen *m. vastus internus* und *mm. adductores* (*lig. intermusculare internum*) an die *linea aspera*; mit einem oberflächlichen Blatte überzieht er aber den *m. sartorius*, für diesen und die Schenkelgefässe eine Scheide bildend.

γ) Der vordere Theil der *fascia lata* bedeckt den obern Theil der vordern Fläche des Femur und ist zwischen der *spina ilei anterior superior*, längs des *lig. Poupartii*, und der *spina pubis* ausgespannt. Er lässt sich deutlich bis zur Mitte des Oberschenkels herab in 2 Blätter (ein oberflächliches und tiefes) spalten und kann zur bessern Beschreibung in 2 Hälften getheilt werden, in eine stärkere und dichtere äussere oder den Hüftknochentheil, und in eine dünnere innere oder den Schaamknochentheil.

αα) Der Schaamknochentheil, *portio pectinaea*, entspringt von der *crista* bis zur *spina pubis*, steigt mit einem dünnen tiefen Blatte abwärts über den *m. adductor longus* und *pectinaeus* und fliesst hinter den Schenkelgefässen mit dem tiefen Blatte des Hüftknochentheils zusammen. Sein oberflächliches Blatt tritt von der *crista pubis* fast horizontal, nur etwas aufwärts, gegen das innere Ende des *lig. Poupartii* und bildet zwischen diesen beiden Punkten das dreieckige *lig. Gimbernati*, welches an seiner obern Fläche von der *fascia transversalis* überzogen ist. Vom Schenkelbogen aus, an welchem es angeheftet ist, läuft es vor den Schenkelgefässen zum Hüftknochentheile und verwebt sich mit dessen oberflächlichem Blatte.

ββ) Der Hüftknochentheil, *portio iliaca*, fängt von der *spina ilei anterior superior* an und hängt mit einem oberflächlichen und einem tiefen Blatte am Schenkelbogen. Das tiefe Blatt heftet sich an den hintern scharfen Rand des *lig. Poupartii* (wo es mit der

fascia iliaca und *transversalis* zusammenstösst) und erstreckt sich von hier hinter dem *m. sartorius* vor dem *m. iliacus internus* und *psoas* und dem *nerv. cruralis*, abwärts in die *fossa iliopectinaea*. Vom Grunde dieser Grube aus bildet es um die Schenkelgefässe eine Scheide und geht in den Schaamknochentheil über; hinter dieser *vagina vasorum cruralium* ist es mit dem *lig. iliopectinaeum* der *fascia iliaca* verbunden. Das oberflächliche Blatt hängt sich weiter nach vorn als das tiefe an den untern abgerundeten Rand des *lig. Poupartii* und läuft vor dem *m. sartorius* über die *fossa iliopectinaea* vor den Schenkelgefässen hinweg, um mit dem oberflächlichen Blatte des Schaamknochentheiles zusammen zu fliessen.

Da wo sich die *portio iliaca* und *pectinaea* vereinigen, bildet das oberflächliche Blatt des Hüftknochentheiles vor dem innern Rande der Schenkelgefässe eine fast senkrecht stehende sichelförmige Falte (*processus falciformis fasciae latae*), deren Concavität nach innen sieht. Ihr unteres Horn biegt sich um die *v. saphena magna* herum, steigt aufwärts und geht in das tiefe Blatt der *portio pectinaea* über; das obere fliesst mit dem oberflächlichen Blatte derselben zusammen; ihre hintere Fläche heftet sich an die *vagina vasorum cruralium*. Es bildet dieser scharfe sichelförmige Fortsatz nach aussen, oben u. unten die Gränze einer länglichen Grube, *fovea ovalis*, welche 1'' — 1½'' lang, ½'' — 1'' breit ist und 2''' — 4''' unter dem *lig. Poupartii* liegt. Sie nimmt den innern Theil der *fossa iliopectinaea* ein, wird von der *fascia superficialis* bedeckt und von Fett, Drüsen, dem innern Rande der *vena cruralis* und dem Ende der *vena saphena magna* ausgefüllt. Nach oben und hinten verengert sich diese Grube trichterförmig in den *canalis cruralis*, Schenkelkanal, an dessen oberm Ende eine Oeffnung zwischen dem concaven Rande des *lig. Gimbernati* und der innern Fläche der Schenkelgefäss-Scheide, der Schenkelring, *annulus cruralis*, in die Bauchhöhle führt, die aber von einem durchlöcherten Stücke der *fascia transversalis* (*septum annuli cruralis*) verschlossen wird.

Der *canalis cruralis* ist also der Raum zwischen dem *annulus cruralis* und der *fovea ovalis*; es ist derselbe einer Schreibfeder ähnlich ausgeschnitten, weil sich der obere Rand der eirunden Grube viel höher, bis nahe an das *lig. Poupartii* hin, erstreckt, als die Seitenränder derselben, und dadurch die hintere Wand viel länger und breiter wird, als die vordere. Die hintere Wand wird von dem tiefen Blatte der *portio pectinaea* und vom *lig. ilio-pectinaeum* der *fascia iliaca* gebildet; die vordere Wand stellt das obere Horn des *processus falciformis* dar; an der äussern Wand liegt die *vagina vasorum cruralium*, die innere Wand ist verwischt und von der *portio pectinaea*, wo sie den *m. pectinaeus* überzieht, gebildet.

c) ***Fascia s. vagina cruris***, Unterschenkelbinde, ist die Fortsetzung der *fascia lata*, fängt am Knie an und wird durch Fasern von den Sehnen der Beuger und Strecker des Unterschenkels verstärkt. Besonders stark ist sie an der vordern Fläche des Unterschenkels, wo sie sich an der *crista tibiae* und *fibulae* anheftet und für die hier liegenden Muskeln Scheiden bildet. An der innern Fläche der *tibia*, welche von keinem Muskel besetzt ist, fehlt sie. An der hintern Fläche des Unterschenkels bildet sie mittelst eines oberflächlichen und tiefen Blattes eine Scheide um den *m. gastrocnemius* und *soleus*, hängt an beiden Seiten der Achillessehne an und geht um die Knöchel herum zu der *planta pedis*. An ihrem untern Theile, in der

Nähe des Fussgelenkes bemerkt man einige Verstärkungen dieser Fascia, welche mit dem Namen Muskelbänder belegt sind. Es sind:

α) Lig. transversum s. vaginale cruris, besteht aus queren Fasern, die sich an der vordern Fläche des untern Theiles des Unterschenkels von der *crista tibiae* zur äussern Fläche der *fibula* erstrecken und ein Band über den *m. tibialis anticus*, *extensor hallucis* und *digitorum communis longus*, und *peronaeus tertius* hinweg, bilden.

β) Lig. cruciatum tarsi, Kreuzband der Fusswurzel, liegt etwas weiter abwärts als das vorige, auf der Rückenfläche des Fussgelenks und besteht aus 2 Lagen schieflaufender, sich durchkreuzender Fasern. Die eine Lage entspringt über dem innern Knöchel und geht schief aus- und abwärts zur äussern Fläche des vordern Fortsatzes des *calcaneus*; die andere Lage fängt vom äussern Knöchel an und erstreckt sich schief ab- und einwärts zur innern Seite des *os naviculare*. Dieses Band bildet 3 Scheiden, eine innere oberflächlichere für die Sehne des *m. tibialis anticus*, eine mittlere etwas tiefer liegende für die Sehne des *m. extensor hallucis longus*, und eine äussere für die Sehne des *m. extensor digitorum communis longus* und *peronaeus tertius*.

γ) Lig. laciniatum tarsi internum, das innere Zipfelband der Fusswurzel, besteht aus mehrern sehnigen Streifen, welche sich vom innern Knöchel aus divergirend an der innern und untern Fläche des *calcaneus* bis zur *fascia plantaris* herab verbreiten und die Sehnen des *m. tibialis posticus*, *flexor hallucis* und *digitorum communis longus* in besondere Scheiden einschliessen.

δ) Lig. laciniatum tarsi externum, ein ähnliches, schmäleres Band, welches vom hintern Rande des äussern Knöchels herab zur äussern Fläche des *calcaneus* läuft und eine in 2 Kanäle getheilte Scheide für die Sehnen des *m. peronaeus longus* und *brevis* bildet.

d) Fascia dorsalis pedis s. membrana vaginalis dorsi pedis, hängt mit der *fascia* an der vordern Fläche des Unterschenkels zusammen und ist eine dünne Sehnenhaut, welche sich auf dem Fussrücken bis zum 1. Gliede der Zehen erstreckt und sich hier in die Zehenscheiden verliert. An den Seitenrändern des Tarsus geht sie in die *fascia plantaris* über, an dem Mittelfusse befestigt sie sich an das 1. und 5. *os metatarsi*.

e) Fascia s. Aponeurosis plantaris, Flechsenhaut der Fusssohle, eine dichte, sehr feste, glänzende Sehnenhaut, welche dicht unter der Haut der Fusssohle liegt und meistens aus Längenfasern besteht, die von hinten (von der untern Fläche des *tuber calcanei*, wo sie mehr als 1''' dick ist) nach vorn verlaufen und sich divergirend in der Fusssohle ausbreiten. Sie verliert sich in 5 Zipfel, *laciniae*, von welchen an jede Zehe einer tritt und sich hier in 3, allmälig schmäler und dünner werdende Schenkel spaltet, in einen mittlern und 2 seitliche, die sich am 1. Gliede an die *ligg. capitulorum ossium metatarsi* und die Scheiden der Zehenbeuger befestigen. Der hintere Theil dieser Aponeurose ist in der Mitte mit dem *m. flexor brevis digitorum* verwachsen, seitlich bekleidet er den *m. abductor hallucis* und *digiti minimi* und hängt mit den *ligg. laciniatis* zusammen. Nach der Tiefe der Fusssohle hin bildet sie vermittelst zweier Fortsetzungen 3 geschlossene Scheiden; eine innere für den *m. abductor* und *flexor brevis hallucis*, eine äussere für dieselben Mm. der kleinen Zehe, und eine mittlere weite für alle Muskeln und Sehnen in der Mitte der Fusssohle.

Durch die *fascia plantaris* werden die in der *planta pedis* liegenden Theile vor Druck geschützt und in ihrer Lage gehalten. — Die *Fascia cruralis* und *plantaris* besitzen in dem *m. plantaris* einen eigenen Spannmuskel. — An den Zehen sind dieselben Scheiden und Bänder, wie an den Fingern zu finden.

A. Muskeln an der Hüfte.

Die Mm., welche rings um das Hüftgelenk herum liegen, entspringen an dem Beckenknochen, meist am Hüftknochen, und setzen sich an den obern Theil des *os femoris* an. Sie dienen dem Oberschenkel, welcher durch sie nach allen Richtungen hin bewegt werden kann.

a) **Muskeln, welche den Oberschenkel beugen** oder, wenn dieser fest ist, den Rumpf vorwärts gegen denselben hinziehen. Sie liegen noch innerhalb der Bauchhöhle an der vordern Fläche des Hüftbeins und erstrecken sich der Länge nach über den *ramus horizontalis ossis pubis*, unter dem *lig. Poupartii* hinweg zum *trochanter minor*. Es ist der *m. iliacus internus* und *psoas major*.

1) *M. iliacus internus*,

innerer Hüftbeinmuskel, breit, platt und dick, bedeckt den obern Theil der innern Fläche des *os ilei* bis zur *linea arcuata* hin. Seine rings von der *crista ilei* entspringenden Fasern convergiren nach vorn und unten und bilden einen etwas dickern Bauch, welcher zwischen *spina ilei anterior inferior* und *tuberculum ileo-pectinaeum*, unter dem *lig. Poupartii* über den vordern obern Rand des Beckens herabläuft und sich, vereinigt mit der Sehne des folgenden Muskels, welche ihn an seinem innern Rande etwas bedeckt, schief ein- und abwärts zum *trochanter minor* begiebt. Da wo er vor dem *lig. capsulare* vorbeigeht, befindet sich ein grosser Schleimbeutel (*bursa iliaca*).

Urspr. Vom *labium internum cristae ilei*, von der innern Fläche des *os ilium* und vom *lig. ilio-lumbale*.

Ans. An die vordere Fläche des *trochanter minor*.

Wirk. Beugt den Oberschenkel oder steht dieser fest, so zieht ein M. den Rumpf etwas schräg nach seiner Seite, beide gerade herab. Er dient auch den Därmen zu einem weichen Polster.

2) *M. psoas major*,

grosser runder Lendenmuskel; ein langer, starker, rundlicher M., welcher an der hintern Wand der Bauchhöhle liegt und von der Seite der Lendenwirbel, hinter dem Bauchfelle weg durch das grosse Becken, am innern Rande des vorigen M. schräg vor- und auswärts herabsteigt. In diesem Verlaufe wird er allmälig schmäler und dünner und geht in eine platte Sehne über, welche auf dem innern Rande des *m. iliacus internus* und auf demselben Wege wie dieser zum Schenkel tritt, wo sie sich rück- und abwärts zum *trochanter minor* begiebt. Neben seinem innern Rande liegt da, wo er über den vordern obern Beckenrand geht, die *art.* und *ven.*

cruralis, an seinem äussern Rande der *nerv. cruralis*; sein oberer Theil wird vom *plexus lumbalis* durchbohrt.

Urspr. Von der seitlichen Fläche des 12. Brust- und 1.—4. Lendenwirbel-Körpers und ihrer Zwischenknorpel, und vom untern Theile der vordern Fläche der *processus transversi* derselben Wirbel.

Ans. An den *trochanter minor*.

Wirk. Ist dieselbe des vorigen M.

3) *M. psoas minor*,

kleiner runder Lendenmuskel, ein M. mit kurzem Bauche und sehr langer, dünner Sehne, welche vor und auf der äussern Fläche des *m. psoas major* liegt; er fehlt oft. Er wendet sich, vom untersten Brustwirbel herablaufend, etwas nach innen und geht in eine breite Aponeurose über, welche den vorigen M. bedeckt und in der *fascia iliaca* verschwindet.

Urspr. Vom untern Theile der Seite des 12. Brust- und vom 1. Lendenwirbel-Körper, vom Zwischenknorpel zwischen beiden.

Ans. Mit dünner, platter Aponeurose geht er in die *fascia iliaca* und *pelvis* über, und breitet sich bis zum *tuber ilio-pectinaeum* hin aus.

Wirk. Spannt diese Fascien, an welche er sich heftet; kann die Wirbel, von welchen er entspringt, herabziehen oder das Becken vor- und aufwärts ziehen helfen.

b) **Muskeln, welche den Oberschenkel strecken oder, ist dieser fixirt, das vorwärts gebeugte Becken aufrichten und seitwärts beugen.** Sie liegen an der hintern Fläche des Beckens, an der äussern des Hüftbeins, von diesem etwas schräg abwärts gegen den *trochanter major*. Es sind 3 *mm. glutaei*, welche schichtenweise über einander liegen und ein weiches Polster (Gesäss) für den Körper beim Sitzen und Liegen bilden. Zwischen den Gesässmuskeln beider Seiten führt eine Kerbe, *crena ani*, vom Steissbeine zum Mittelfleische.

4) *M. glutaeus maximus*,

grosser Gesässmuskel, ein platter, dicker und rautenförmiger M., welcher aus starken, durch Fettlagen locker verbundenen Bündeln besteht und dicht unter der Haut liegt, nur vom oberflächlichen Blatte der *fascia lata* bedeckt. Er bedeckt die ganze äussere Fläche des Hüft- und Kreuzbeins, nur vorn in der Gegend der *spinae ilei anteriores* lässt er ein Stück frei, so dass ein Theil des *m. glutaeus medius* sichtbar ist. Er läuft von hier mit convergirenden Fasern schräg nach vorn, aussen und unten herab gegen den *trochanter major*, wo er in eine breite, platte, starke Sehne übergeht, die über einen grössern und mehrere kleine Schleimbeutel hinweglaufend, sich unterhalb des *trochanter* an die *linea aspera* anheftet. Er bedeckt die andern Gesässmuskeln, die *incisura ischiadica major* und *minor*, alle aus diesen hervortretenden Gefässe und Nerven, die Rollmus-

keln, das *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum* und das *tuber ischii.* An seinem Ursprunge hängt er mit der Aponeurose des *m. latissimus dorsi* und *sacrolumbaris* zusammen.

Urspr. Vom hintern Theile des *labium externum cristae ilei*, von der hintern Fläche des *os sacrum* und *coccygis*, von den *ligg. iliosacra posteriora* und *lig. tuberoso-sacrum.*

Ans. An den äussern Schenkel der *linea aspera*, unterhalb des *trochanter major*, theils geht er in die *fascia lata* über.

Wirk. Streckt den Oberschenkel rück- und auswärts; kann ihn auch etwas abziehen und die untere Portion denselben etwas nach aussen rollen. Steht der Schenkel fest, so richtet er das nach vorn gebogene Becken auf und kann es dann etwas nach hinten und unten ziehen. Den Rumpf vermag er auf dem Kopfe des Oberschenkels nach vorn zu drehen.

5) *M. glutaeus medius*,

mittlerer Gesässmuskel, platt und dreieckig, liegt zum Theil bedeckt vom vorigen (sein vorderer oberer Theil ausgenommen) nur an der äussern Fläche des Hüftbeins; ist kürzer und dünner als dieser. Er wird vom tiefen Blatte der *fascia lata* überzogen und läuft mit seinen Bündeln, die dichter zusammen liegen und convergiren, gegen den *trochanter major.* Die Fasern des vordern Theiles gehen also schräg ab- und rückwärts, die hintern untern schräg ab-, aus- und vorwärts, die mittlern gerade abwärts. Er bedeckt den *m. glutaeus minimus* und gränzt mit seinem untern Rande an die *incisura ischiadica major* und an den *m. pyriformis.* Zwischen seiner breiten starken Sehne und dem *trochanter major* liegt ein Schleimbeutel.

Urspr. Von der äussern Fläche des *os ilei*; mit seinem vordern Theile, welcher vom *m. glut. maximus* nicht bedeckt ist, vom *labium externum cristae* bis zur *spina anterior superior* hin, mit dem hintern von der *linea arcuata externa superior*.

Ans. An die äussere Fläche des *trochanter major.*

Wirk. Streckt den Oberschenkel, abducirt und rollt ihn durch seine vordere Portion nach innen.

6) *M. glutaeus minimus*,

kleiner Gesässmuskel, ist der kleinste und dünnste dieser 3 Mm., wird vom vorigen bedeckt und hat dieselbe Gestalt und Richtung. Er besteht aus dichteren Fasern, die in eine schmale, aber starke Sehne übergehen, welche sich mit dem Kapselbande des Hüftgelenks verwebt und zum *trochanter major* ertreckt, woselbst ein Schleimbeutel liegt.

Urspr. Von der *linea arcuata externa inferior* (*s. semicircularis inferior*) und vom untern Theile der äussern Fläche des *os ilium.*

Ans. An den obern Theil der äussern Fläche des *trochanter major.*

Wirk. Streckt und zieht den Oberschenkel nach aussen; spannt den obern Theil der Kapsel an.

b) Muskeln, welche den Oberschenkel um eine seiner Längenachse parallele Linie drehen (Rollmuskeln), wobei der *trochanter*

major das Segment eines Kreises beschreibt und die Fussspitze aus- oder einwärts gekehrt wird. Sie haben meist eine schräge oder quere Lage zwischen der hintern Fläche des Beckens und dem *trochanter major*, und können, wenn der Schenkel fixirt ist, den Rumpf auf dem *caput femoris* drehen. — **Die, welche den Schenkel nach aussen rollen**, der *m. pyriformis, gemellus superior, obturator internus, gemellus inferior, quadratus femoris* und *obturator externus*, finden sich an der hintern Fläche des Hüftgelenks; sind alle vom *glutaeus maximus* bedeckt; setzen sich an den *trochanter major* an und liegen in der aufgeführten Ordnung vom untern Rande des *m. glutaeus medius* an zur hintern Fläche des Oberschenkels herab. — **Die Mm., welche den Schenkel nach innen rollen** sind nur: die vordere Portion des *m. glutaeus medius* und *tensor fasciae latae*.

7) *M. pyriformis*

s. pyramidalis, birnförmiger Muskel, länglich, kegelförmig, kommt mit seinem breiten Kopfe von der innern Fläche des *os sacrum* durch die *incisura ischiadica major* aus dem Becken hervor, so dass er diese in eine obere und untere Hälfte theilt, und geht schmäler aber rundlicher werdend, schräg ab- und vorwärts zum *trochanter major*. Sein oberer Rand gränzt an den untern des *m. glutaeus medius*, sein unterer an den obern des *m. gemellus superior*.

Urspr. Dünnflechsig von der vordern Fläche und dem seitlichen Theile des *os sacrum*, von den Rändern des 2.—4. falschen Wirbels.

Ans. Mit schmaler, rundlicher Sehne an die innere Fläche der Spitze des *trochanter major*, woselbst ein Schleimbeutel liegt.

Wirk. Rollt den Schenkel nach aussen oder hebt ihn etwas nach hinten und aussen; ist dieser fest, dann dreht er das Becken nach seiner Seite vorwärts.

8) u. 9) *Mm. gemelli s. gemini*,

Zwillingsmuskeln, 2 kleine, dünne, längliche Mm., welche unterhalb des vorigen quer zwischen *spina* und *tuber ischii* und *trochanter major* liegen. An ihrem Ursprunge sind beide durch die *incisura ischiadica minor* getrennt, durch welche der *m. obturator internus* hervortritt und von diesen Mm., die sich nach ihrer Insertion hin mit einander vereinigen, wie in einer fleischigen Scheide (*marsupium carneum*) eingeschlossen liegt.

M. gemellus superior, entspringt von der äussern Fläche der *spina ischii*.

M. gemellus inferior, von der äussern Fläche des obern Theiles des *tuber ischii*. Beide laufen quer und convergirend zur *fossa trochanterica*, an deren obern Theil sie sich anheften.

Wirk. Rollen den Schenkel nach aussen oder drehen das Becken nach ihrer Seite vorwärts.

10) ***M. obturator internus,***

innerer Hüftlochmuskel, platt und dreieckig, liegt mit seinem grössten breiten Theile im kleinen Becken, an der innern Fläche des *lig. obturatorium* und am Umfange des *foramen obturatorium*. Er läuft von hier mit convergirenden Fasern nach hinten und aussen durch die *incisura ischiadica minor*, biegt sich hier unter einem rechten Winkel um den *ramus descendens ischii* herum und nach vorn und aussen gegen den *trochanter major* hin. Dieser M. ist schon innerhalb des Beckens an der dem Knochen zugekehrten Fläche flechsig; ausserhalb wird seine platte, schmale Sehne in der fleischigen, von den *mm. gemellis* gebildeten Scheide aufgenommen.

Urspr. Am innern Umfange des *foramen obturatorium* (welches vom Sitz- und Schaambeine gebildet wird) und der innern Fläche der *membrana obturatrix*.

Ans. An den obern Theil der *fossa trochanterica*.

Wirk. Rollt den Schenkel nach aussen oder dreht das Becken nach seiner Seite vorwärts.

11) ***M. quadratus femoris,***

viereckiger Schenkelmuskel, ein platter, viereckiger M., welcher an den untern Rand des *m. gemellus inferior* stösst und vom *tuber ischii* horizontal aus- und rückwärts zum *trochanter major* läuft.

Urspr. Vom vordern Rande und der äussern Fläche des *tuber ischii*.

Ans. An den untern Theil des hintern Randes des *trochanter major* und an die *linea intertrochanterica posterior*.

Wirk. Ist die der vorigen Mm.

12) ***M. obturator externus,***

äusserer Hüftlochmuskel, ist der unterste dieser Rollmuskeln und liegt unterhalb des vorigen. Er läuft von der äussern Fläche des *lig. obturatorium*, bedeckt von den Adduktoren und *m. pectinaeus*, schräg aus- und rückwärts, durch die Vertiefung zwischen dem untern Rande der Pfanne und dem *tuber ischii*, um den *ramus descendens ischii* herum, wird dicker und rundlich und tritt dann auf- und auswärts am *lig. capsulare*, zwischen dem Schenkelhalse und *m. quadratus femoris*, zur *fossa trochanterica*.

Urspr. Vom äussern Umfange des *foramen obturatorium* und der äussern Fläche der *membrana obturatrix*.

Ans. Mit rundlicher, schmaler Sehne an den untersten, tiefsten Theil der *fossa trochanterica*.

Wirk. Die der vorigen Mm.

13) ***M. tensor fasciae latae,***

Spannmuskel der Schenkelbinde, ein länglicher M., welcher, zwischen den Blättern der *fascia lata* eingeschlossen, am obern äussern Umfange des Oberschenkels, zwischen *glutaeus medius* und *sartorius*, dicht unter der *spina ilei anterior superior* liegt. An seinem Ursprunge ist er flechsig, wird aber bald fleischig und breit, und läuft, sich etwas nach hinten wendend, ungefähr bis zur Mitte des Schenkels herab, wo er in der *fascia lata* verschwindet.

Urspr. Mit kurzer, schmaler Sehne von der *spina ilei anterior superior.*

Ans. Verliert sich in der Mitte des Oberschenkels im äussern Theile der *fascia lata.*

Wirk. Rollt den Schenkel nach innen, zieht ihn auch ab und spannt die *fascia lata.*

B. Muskeln am Oberschenkel.

a) Muskeln, welche den Schenkel anziehen, *mm. adductores*, wodurch beide Schenkel einander genähert werden. Sie müssen an der innern Fläche des Oberschenkels liegen und gehen vom Schaambeine schräg herab zur *linea aspera.* Ihr Ansatzpunkt stösst an den Ursprung des *m. vastus internus;* zwischen beiden bleibt aber eine Rinne, welche an der vordern Fläche des Schenkels von der *fossa ileo-pectinaea* an schief von oben und aussen nach einwärts herabläuft und vom *m. sartorius* bedeckt wird. Sie nimmt die Schenkelgefässe und Nerven auf.

1) ***M.** pectinaeus*,

Schaamknochen-, Kammmuskel, hat seinen Namen von *pecten s. crista pubis*, wo er entspringt. Es ist ein platter, länglich viereckiger M., welcher vor dem *m. obturator externus*, zwischen der Sehne des *m. psoas major* und dem *m. adductor longus*, vom horizontalen Aste des Schaambeins schräg aus- und etwas rückwärts gegen den *trochanter minor* herabläuft.

Urspr. Mit dünnem, breitem Kopfe von der *crista pubis.*

Ans. An der innern hintern Fläche des Oberschenkelbeines an die *linea aspera*, dicht unter dem *trochanter minor.*

Wirk. Zieht den Schenkel einwärts, kann ihn aber auch einwärts beugen. Ist der Schenkel auswärts gerollt, so hilft er ihn einwärts rollen.

2) ***Mm.** adductores s. m. triceps femoris*,

sind 3 Anzieher des Oberschenkels, welche gemeinschaftlich von der vordern Fläche des *ramus descendens pubis* entspringen und schräg aus-, ab- und rückwärts zur *linea aspera* laufen.

α) ***M.** adductor longus s. caput longum tricipitis*, länglich, platt und dreieckig, liegt zu oberst von diesen 3 Anziehern an der innern Seite des *m. pectinaeus*, auf dem folgenden *adductor*, und am innern Rande des *m. gracilis.*

Urspr. Mit dicker, schmaler Sehne vom obern Theile der vordern Fläche des *ramus descendens ossis pubis.*

Ans. An den mittlern Theil der *linea aspera*, vor dem Ansatze des *m. adductor brevis* und *longus.*

β) ***M.** adductor brevis s. caput breve tricipitis*, liegt hinter dem vorigen M. und dem *m. pectinaeus*, zwischen diesen und dem *m. adductor magnus*, dicht neben dem *m. gracilis*, und ist kürzer, aber breiter als der *longus.* Er geht weniger ab- und mehr auswärts zum *os femoris.*

Urspr. Unter dem vorigen M. von der vordern Fläche des *ramus descendens ossis pubis*, neben der Symphyse.

Ans. Mit kurzer breiter Sehne an das *labium internum* der *linea aspera*, dicht unter dem Ansatze des *m. pectinaeus*.

γ) ***M. adductor magnus s. caput magnum tricipitis***, ist sehr gross, dreieckig, platt und dick, und liegt hinter den beiden vorigen Mm. an der Seite des *m. gracilis*, welcher an seinem innern Rande herabläuft. Er entspringt, mit dem *m. gracilis* verwachsen, von demselben Punkte und setzt sich ebenfalls an die *linea aspera*, wie die beiden andern Anzieher. Seine obern Fasern laufen beinahe horizontal nach aussen und gränzen nach oben an den *m. quadratus femoris*, die mittlern steigen schräg nach aussen herab, die untern fast senkrecht und gehen in eine rundliche Sehne über, die bis zum *condylus internus femoris* herabreicht. Am Anfange des untern Drittheils des Oberschenkels befindet sich nahe an der Insertion dieses M. eine dreieckige Spalte, durch welche die *fossa poplitaea* mit der Furche zwischen den Adductoren und *m. vastus internus* communicirt, und die *art.* und *vena cruralis* tritt.

Urspr. Von der vordern Fläche des *ramus descendens ossis pubis*, des *ramus ascendens* und der untern Fläche des *tuber ossis ischii*.

Ans. Mit langem sehnigem Rande längs des *labium externum* der ganzen *linea aspera* und mit einer rundlichen Sehne an den *condylus internus femoris*.

Wirk. der Adductoren. Ziehen einen Schenkel an den andern an; war er aufgehoben, so ziehen sie ihn einwärts herab; wirken auch bei der Beugung desselben mit, so dass die Kniekehle des einen Fusses vor oder auf das Knie des andern gebracht werden kann. Wirken die Anzieher beider Seiten, so werden die Schenkel stark an einander oder an einen zwischen beiden liegenden Körper gepresst, wie beim Reiten, Klettern. Ist der Schenkel fixirt, dann kann das Becken durch sie etwas nach aussen und unten geneigt werden.

b) Muskeln, welche den Unterschenkel adduciren und zugleich beugen helfen.

3) *M. sartorius*,

Schneidermuskel; ein langer, platter, schmaler M., der längste des ganzen Körpers, liegt am oberflächlichsten an der vordern Fläche des Oberschenkels und läuft wie ein Band schräg von aussen und oben (von der *spina ilei anterior superior*) nach innen und unten zur innern Seite des Kniees herab. Sein oberer Theil liegt an dem innern Rande des *m. tensor fasciae latae*, nach aussen neben dem Schwanze des *m. iliacus internus*, läuft dann vor dem *m. rectus femoris* schief nach innen, über die Enden der *mm. iliacus*, *psoas* und *pectinaeus* hinweg und bedeckt die Furche zwischen der Insertion der Adductoren und dem Ursprunge des *m. vastus internus*. Am vordern Rande des *m. gracilis* schlägt er sich dann um die *condyli interni* des Kniees und geht in eine kurze, platte Sehne

über, die mit der des *m. gracilis* und *semitendinosus* von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen wird.

Urspr. Von der *spina ilei anterior superior*, über dem Ursprunge des *m. rectus femoris*, am innern Rande des *m. tensor fasciae latae* und *glutaeus medius*.

Ans. An die innere Fläche des obern Endes der *tibia*, unter dem *condylus internus*, neben der *tuberositas* derselben. Zum Theil verlieren sich Fasern seiner Sehne in die *fascia cruris*.

Wirk. Beugt den Unterschenkel, zieht ihn zugleich gegen den andern hin und rollt den Oberchenkel nach innen, so dass ein Knie vor das andere zu liegen kommt, wie beim Sitzen der Schneider. Ist der Schenkel fest, so kann er die Hüfte schräg ein- und vorwärts ziehen.

4) ***M. gracilis*,**

schlanker Schenkelmuskel; ein langer, platter, rundlicher M., welcher unter der *fascia* längs der innern Seite des Oberschenkels neben den Adductoren herabliegt. Sein unteres Ende tritt neben und hinter den *m. sartorius* und geht in eine dünne, schmale, rundliche Sehne über, die sich hinter den innern Condylen des Kniees nach vorn windet und an der innern Fläche der *tibia* endigt.

Urspr. Plattsehnig von der vordern Fläche des *ramus descendens pubis* und *ascendens ischii*, in Verbindung mit dem *m. adductor magnus*.

Ans. An die innere Fläche des obern Endes der *tibia*, dicht unter dem Ansatzpunkte des *m. sartorius*.

Wirk. Ist die des vorigen M.

c) Muskeln, welche den Unterschenkel strecken.

Es sind 4 Mm., welche die vordere und seitliche Fläche des *os femoris* einnehmen und an der Kniescheibe in eine gemeinschaftliche Sehne, *tendo communis mm. extensorum cruris s. tendo extensorius cruris* zusammenstossen, die sich über die vordere Fläche derselben hinweg schlägt und als *lig. patellae* an der *tuberositas tibiae* endigt, woselbst zwischen ihr und dem Knochen ein Schleimbeutel liegt. In der Mitte liegen der *m. rectus femoris* und unter diesem der *m. cruralis*, zu welchen von beiden Seiten her die Fasern der *mm. vasti* unter spitzigem Winkel stossen.

5) ***M. rectus femoris*,**

gerader Schenkelmuskel; ein langer, gefiederter M., welcher in der Mitte der vordern Fläche des Oberschenkels zwischen den *mm. vastis*, vor dem *m. cruralis*, vom Hüftknochen zum Kniee gerade herabliegt und nur an seinem obern Theile vom *m. sartorius* bedeckt ist. In seiner Mitte sieht man einen Sehnenstreifen, von welchem die Fleischfasern divergirend abwärts laufen; am obern und untern Ende ist dieser M. schmäler und dünn, in der Mitte dicker. Ehe er die Kniescheibe erreicht, geht er in eine platte Sehne über, die an seinem hintern Theile eher anfängt und mit der des *m. cruralis* die Grundlage des *tendo communis extensorius* bildet.

Urspr. Mit 2 sehnigen Köpfen; der obere gerade: von der *spina ilei anterior inferior*, der äussere bogenförmige: vom obern Rande der Pfanne.

Ans. Geht in die gemeinschaftliche Sehne der *extensores cruris* über und heftet sich an den obern Rand und die vordere Fläche der Kniescheibe.

6) *M. cruralis*,

Schenkelmuskel, platt, dick und stark, umgiebt den vordern Umfang des *os femoris* und liegt unter dem vorigen M., zwischen den *mm. vastis*, zum Theil vom *vastus externus* bedeckt. Er wird an seiner vordern Fläche bald sehnig und setzt sich an die Sehne des *m. rectus femoris*. Bisweilen sind seine untersten, dicht auf dem Knochen liegenden Bündel durch Zellgewebe vom gemeinschaftlichen Bauche abgesondert und werden alsdann *m. subcruralis* genannt.

Urspr. Von der *linea intertrochanterica anterior* und der vordern Fläche des *os femoris* bis zum untern Viertheile desselben. An den Rändern fliesst er mit den beiden *vastis* zusammen.

Ans. An den *tendo communis extensorius cruris*.

Wirk. S. bei den folgenden Mm.

7) *M. vastus externus*,

äusserer dicker Schenkelmuskel, dick, platt, breit und länglich, bildet den äussern fleischigen Theil des Oberschenkels und wird von der *fascia lata* und oben zum Theil vom *m. tensor fasciae latae* bedeckt. Auf seinem vordern Rande, welcher an den *cruralis* stösst, liegt der *m. rectus femoris*, an den hintern gränzt der *m. biceps*. Seine Bündel schlagen sich von hinten und oben, schräg herabsteigend, um die äussere Fläche des *os femoris* nach vorn herum und heften sich unter spitzigen Winkeln an die gemeinschaftliche Sehne. Ein Theil seiner Sehne überzieht die äussere Fläche des Kniegelenks und setzt sich an den äussern Rand der Kniescheibe.

Urspr. Mit seinem obern Ende: vom untern Theile der vordern und äussern Fläche des *trochanter major* und mit seinem hintern Rande: vom *labium externum* der *linea aspera*, neben dem Ansatze des *m. adductor magnus* und Ursprunge des kurzen Kopfes des *m. biceps*.

Ans. An den obern und äussern Rand der Kniescheibe, ebenfalls in die gemeinschaftliche Sehne übergehend.

Wirk. S. bei dem folgenden M.

8) *M. vastus internus*,

innerer dicker Schenkelmuskel, ein ähnlicher aber schwächerer M. als der vorige, welcher die Fleischmasse am innern untern Theile des Oberschenkels bildet. Er liegt nach innen neben dem *m. rectus femoris* und *cruralis*, vor der Insertion der Adductoren, so dass zwischen ihnen eine vom *m. sartorius* bedeckte Furche für die Schenkelgefässe bleibt. Seine Bündel krümmen sich von hinten nach vorn und unten um die innere Fläche des *os femoris* herum und gehen schräg vor- und abwärts, um sich theils unter spitzigen Winkeln an die gemeinschaftliche Sehne, theils sehnig an den innern Rand der Kniescheibe anzuheften.

Urspr. Kurzfleehsig vom *labium internum* der *linea aspera*, gleich unter dem *trochanter minor*, vor der Insertion der Adductoren.

Ans. An den obern und innern Rand der Kniescheibe, theils an die gemeinschaftliche Sehne.

Wirk. dieser 4 Muskeln. Sie strecken den Unterschenkel aus. Die Kniescheibe, über welche ihre gemeinschaftliche Sehne hinweggeht, dient als Rolle, um den Winkel, unter welchem sie sich an die *tuberositas tibiae* ansetzen, zu vergrössern und die Bewegung zu erleichtern. Die *mm. vasti* befestigen dabei die *patella* seitwärts, so dass sie nicht ausweichen kann. Ist der Unterschenkel fest, so strecken sie den Oberschenkel, wie beim Aufstehen vom Sitzen geschieht. Der *m. rectus* kann auch das Becken etwas vor- und abwärts ziehen oder den Oberschenkel flectiren helfen.

d) **Muskeln, welche den Unterschenkel beugen.** Es sind 3 Mm., die an der hintern Fläche des Oberschenkels ihre Lage haben und alle vom *tuber ischii* entspringen, wo sie vom *m. glutaeus maximus* bedeckt werden. Von diesem Punkte laufen sie divergirend abwärts, der *m. biceps* gegen die *fibula*, der *m. semitendinosus* und *semimembranosus* zur *tibia*, so dass eine nach oben zugespitzte Lücke entsteht, welche sich in die *fossa poplitaea* erweitert. Die Sehnen dieser Mm. bilden die Seitenwände der Kniekehle.

9) *M. biceps femoris*,

zweiköpfiger Schenkelmuskel; ein aus 2 länglichen, plattrundlichen Köpfen bestehender M., welcher am äussern Rande der hintern Fläche des Oberschenkels liegt und mit seinem langen Kopfe schräg vom *tuber ischii* am hintern Rande des *vastus externus* gegen das Köpfchen der *fibula* herabläuft. In diesem Verlaufe nimmt dieser lange Kopf oberhalb und hinter dem *condylus externus femoris* den in der Mitte des Oberschenkels entspringenden kurzen Kopf auf, welcher von der *linea aspera* schief rück- und abwärts läuft und unter spitzigem Winkel zu dem langen Kopfe stösst. Beide Köpfe bilden einen kurzen Muskelbauch, der bald in eine starke Sehne übergeht, zwischen welcher und dem *lig. laterale externum genu* ein Schleimbeutel liegt.

Urspr. Der lange Kopf: mit kurzer, schmaler aber starker Sehne, verschmolzen mit dem *m. semitendinosus* von der hintern Fläche des *tuber ischii*. Der kurze, mehr platte, breite und 4eckige Kopf: vom *labium externum* der *linea aspera*, von deren mittlerm und unterm Theile, zwischen dem Ursprunge des *m. vastus externus* und der Insertion des *m. adductor magnus*.

Ans. An die hintere und äussere Fläche des *capitulum fibulae*.

Wirk. S. bei den folgenden Mm.

10) *M. semitendinosus*,

halbsehniger Muskel, lang, rundlich und mit einem langen, runden, strangartigen, sehnigen Schwanze versehen. Er läuft nur von der *fascia lata* bedeckt an der innern Seite des vorigen und auf dem folgenden M., an der innern Seite der hintern Fläche des Oberschenkels vom *tuber ischii* schief gegen den innern Condylus der *tibia* herab. Seine Sehne fängt zeitig am

innern Rande an, läuft hinter den innern Condylen herab, lenkt sich dann schräg vorwärts und tritt um den innern Winkel der *tibia* herum zur innern Fläche derselben. In diesem Verlaufe wird sie allmälig breiter und platter und ist mit der des *sartorius* und *gracilis* in eine gemeinschaftliche, von der *fascia* gebildete Scheide eingeschlossen. An seinem obern und untern Ende liegt ein Schleimbeutel unter diesem M.

Urspr. Gemeinschaftlich mit dem langen Kopfe des *m. biceps*, aussen flechsig, innen fleischig, von der hintern Fläche des *tuber ischii*.

Ans. An die vordere innere Fläche des obern Endes der *tibia*, zugleich mit der Sehne des *m. sartorius* und *gracilis*.

Wirk. S. bei dem folgenden M.

11) *M. semimembranosus*,

halbhäutiger Muskel; liegt hinter dem *m. adductor magnus* vor dem vorigen M., in derselben Richtung wie dieser letztere. Er fängt mit breiter, platter, hautähnlicher Sehne vom *tuber ischii* an, die bis zur Mitte des Oberschenkels breiter wird und hier, wo der *m. semitendinosus* anfängt sehnig zu werden, in einen breiten, eckigen, rundlichen Muskelbauch übergeht. Der untere Theil dieses Bauches setzt sich in eine dicke, rundliche Sehne fort, welche hinter dem *condylus internus femoris* zu der *tibia* tritt und den innern Kopf des *m. gastrocnemius* nach aussen neben sich hat.

Urspr. An der hintern Fläche des *tuber ischii*, weiter vor- und auswärts als der vorige M., mit schmaler, platter Sehne.

Ans. Am *condylus internus tibiae*, da wo der innere Winkel anfängt. Seine Sehne giebt Fasern zum Kapselbande und der *fascia* ab.

Wirk. dieser 3 Mm. Sie beugen den Unterschenkel, zugleich dreht der *m. biceps* den Schenkel etwas nach aussen, die *mm. semitendinosus* und *semimembranosus* nach innen. Wirken ihre Antagonisten, die Extensoren des Unterschenkels mit, dann wird der ganze Fuss nach hinten gestreckt. Bei feststehender Extremität ziehen sie das Becken herab, wie beim Niedersetzen, oder richten es auf, wenn es vorwärts gebeugt war.

C. Muskeln am Unterschenkel.

Die hier liegenden Mm., den *m. poplitaeus* ausgenommen, welcher den Unterschenkel beugen hilft, beziehen sich mit ihrer Wirkung entweder auf die Bewegung des Fusses oder der Zehen, und liegen an der vordern und hintern Fläche des Unterschenkels.

1) *M. poplitaeus*,

Kniekehlenmuskel, ein kurzer, platter, dünner, 3eckiger M., welcher an der hintern Fläche des Kniegelenks, durch Zellgewebe mit dem Kapselbande verbunden, vom *condylus externus femoris*, allmälig etwas breiter werdend, schräg ab- und einwärts zur *tibia* herabgeht.

Urspr. Mit spitziger Sehne vom *condylus externus femoris*, gleich hinter der *tuberositas* desselben.

Ans. An die *linea obliqua* und den äussern Winkel der *tibia*.

Wirk. Hilft bei der Beugung des Unterschenkels und spannt dabei die Kapsel des Kniegelenks, damit diese nicht eingeklemmt wird.

a) **Muskeln an der vordern Fläche des Unterschenkels.** Es sind 2 Beuger des Fusses, der *m. tibialis anticus* und *peronaeus tertius* (welche den *mm. flexores carpi* entsprechen) und zwischen beiden die langen Strecker der Zehen, der *m. extensor hallucis* und *digitorum communis longus*.

2) ***M. tibialis anticus,***

vorderer Schienbeinmuskel, ein länglicher, prismatischer M., welcher, nur von der Haut und der *fascia* bedeckt, dicht an der äussern vordern Fläche der *tibia* liegt. Er fängt schmal und dünn am obern Theile der *tibia* an, wird allmälig breiter und dicker, läuft zwischen der *tibia* und dem *m. extensor digitor. commun. long.* herab, wendet sich allmälig nach innen über die *crista tibiae* und geht am untern Dritttheil derselben in eine starke, platte Sehne über, welche sich schräg ein- und abwärts unter dem *lig. transversum* und über das Fussgelenk hinweg, durch die innere oberflächliche Scheide des *lig. cruciatum* zum innern Fussrande erstreckt.

Urspr. Fleischig vom obern Theile der äussern vordern Fläche der *tibia*, gleich unter dem *condylus externus* derselben. Bis zur Mitte des Unterschenkels hängen Fasern auch noch am *lig. interosseum* an.

Ans. An den innern Rand des *os* 1. *cuneiforme*, und an die innere Fläche der *basis ossis* 1. *metacarpi*.

Wirk. Beugt den Fuss einwärts gegen den Tibial-Rand, zugleich mit dem *peronaeus tertius* gerade aufwärts. Wirkt er zusammen mit dem *m. tibialis posticus*, so adducirt er den Fuss; steht der Fuss fest, so kann der Unterschenkel durch ihn nach vorn herabgezogen werden.

3) ***M. peronaeus tertius s. parvus,***

dritter Wadenbeinmuskel, liegt an der äussern Seite der vordern Fläche des Unterschenkels, verwachsen mit dem äussern Rande des *m. extensor digitor. commun. longus* und wird desshalb auch als eine Portion desselben angesehen. Er läuft von der untern Hälfte der *fibula* etwas schräg einwärts herab, unter dem *lig. transversum* und *cruciatum*, über das Fussgelenk hinweg zum Fussrücken, wo er schräg aus- und vorwärts gegen die 5. Zehe läuft. Seine Sehne fängt zeitig an seinem vordern Rande an und ist auf dem Fussrücken durch eine dünne Sehnenhaut mit der des langen Zehenstreckers verbunden.

Urspr. Von der untern Hälfte der vordern innern Fläche der *fibula (s. perone)*.

Ans. An die obere Fläche der *basis ossis* 5. *metatarsi*.

Wirk. Beugt den Fuss gegen den Fibular-Rand; mit dem *m. tibialis anticus* zieht er ihn gerade aufwärts und mit dem *m. peronaeus longus* und *brevis* abducirt er ihn. Steht der Fuss fest, so zieht er den Unterschenkel ab- und auswärts.

4) *M. extensor digitorum communis longus,*

langer gemeinschaftlicher Strecker der 2.—5. Zehe, lang, plattrundlich und an seinem untern Theile halbgefiedert, liegt mit seinem obern Ende an der äussern Seite des *m. tibialis anticus*, zwischen diesem und dem *m. peronaeus longus;* sein unterer sehniger Theil kommt aber zwischen *m. peronaeus tertius* und *extensor hallucis longus* zu liegen. Er wird schon hoch oben an seinem vordern Rande sehnig und die Fleischfasern steigen zu diesem schräg von hinten nach vorn herab. Diese gemeinschaftliche, flache Sehne spaltet sich nahe am Fussgelenke in 5 schmale, dünne Flechsen, welche durch die äussere Scheide des *lig. cruciatum* zum Fussrücken treten. Hier laufen sie über dem kurzen Strecker, bedeckt von der *membrana vaginalis dorsi,* divergirend vorwärts gegen die 2.—5. Zehe, wo eine jede auf dem Rücken des 1. Gliedes ihrer Zehe breiter wird, sich mit der Sehne des kurzen Streckers, des *m. lumbricalis* und *interosseus* vereinigt und dann in 3 Schenkel ausläuft. Der mittlere Schenkel tritt gerade vorwärts zum 2. Gliede, die beiden seitlichen nähern sich aber am 2. Gliede einander wieder und hängen dann vereinigt am 3. Gliede an. Am Fussgelenke befindet sich zwischen der Sehne und dem Kapselbande ein Schleimbeutel.

Urspr. Vom obern Theile der äussern vordern Fläche der *tibia*, vom *lig. interosseum* und von der vordern Fläche des *capitulum fibulae.*

Ans. An die Dorsalfläche der 2.—5. Zehe, der mittlere Schenkel jeder Sehne an die Basis des 2. Gliedes, die seitlichen vereinigt an das 3. Glied.

Wirk. Streckt die 2.—5. Zehe aus; bei starker Contraktion hilft er den Fuss beugen. Steht der Fuss fest, so kann der Unterschenkel vorwärts herabgezogen werden.

5) *M. extensor hallucis longus,*

langer Strecker der grossen Zehe; ein dünner länglicher und von beiden Seiten zusammengedrückter, halbgefiederter M., mit der Sehne am vordern Rande und schräg vor- und abwärtslaufenden Fasern, liegt zwischen dem *m. extensor digit. commun. long.* und *m. tibialis anticus.* An seinem Ursprunge über der Mitte des Unterschenkels ist er von beiden Mm. bedeckt, tritt aber weiter unten mit seinem vordern sehnigen Rande zwischen ihnen hervor. Er läuft etwas nach einwärts herab, tritt mit seiner platten, schmalen Sehne unter dem *lig. transversum* hinweg, durch die mittlere tiefe Scheide des *lig. cruciatum* zum Fussrücken und geht hier, von einer dünnen Synovialscheide umgeben, über den kurzen Strecker schräg vor- und einwärts zum Rücken der 1. Zehe. Auf dem 1. Gliede wird die Sehne breiter, verbindet sich mit der des kurzen Streckers und heftet sich an das 2. Glied.

Urspr. Fleischig von der vordern innern Fläche der *fibula* (etwas über der Mitte derselben) und von dem benachbarten Theile des *lig. interosseum.*

Ans. An die Rückenfläche des hintern Endes des 2. Gliedes der grossen Zehe.

Wirk. Streckt das 2. Glied der grossen Zehe und steht der Fuss fest, so trägt er zum Herabziehen des Unterschenkels bei.

b) **Muskeln an der hintern Fläche des Unterschenkels.** Hier sind bedeutend mehr Mm. angehäuft, als an der vordern Fläche, weil die Mehrzahl derselben der Streckung des Fusses vorstehen, welche zum Gehen eine nothwendige Bewegung ist. Zunächst unter der Haut erscheinen der *m. gastrocnemius* und *soleus*, Muskeln mit sehr fleischigen Bäuchen, welche den Fuss gerade abwärts strecken und die Wade bilden. Sie gehen in eine gemeinschaftliche Sehne, *tendo Achillis*, über und bedecken die übrigen Extensoren des Fusses (den *m. tibialis posticus* und *peronaeus longus* und *brevis*) und die langen Beuger der Zehen.

6) ***M. gastrocnemius*,**

s. gemelli surae, zweiköpfiger Wadenmuskel oder Zwillingsmuskel der Wade, liegt dicht unter der Haut am obern Theile der hintern Fläche des Unterschenkels, ist dick und platt und besteht aus 2 länglichrunden Portionen, Köpfen, welche, von den Condylen des Oberschenkels entspringend, nach unten die Kniekehle begränzen. Beide Köpfe sind anfangs durch eine dreieckige Lücke getrennt, steigen mit schräg gegen einander laufenden Fasern an der hintern Fläche des Kapselbandes herab (wo jeder Kopf einen Schleimbeutel unter sich hat) und vereinigen sich unter einem spitzigen Winkel mit einander zu einem dicken, breiten Bauche. In der Mitte desselben zieht sich aber ein rinnenartiger flechsiger Streifen von oben herab, so dass die Gränze zwischen beiden Köpfen sichtbar bleibt und der M. das Ansehen eines gefiederten bekommt. Allmälig wird der M. schmäler und läuft ungefähr in der Mitte des Unterschenkels in eine platte, dicke, breite Sehne, *tendo Achillis*, aus, an welche sich beide Portionen des M. mit einem nach unten convexen Rande anheften. Diese Sehne steigt gerade abwärts und wird allmälig schmäler und dicker, breitet sich aber kurz vor ihrem Ansatze wieder etwas aus und heftet sich an die Ferse. Zwischen dieser Sehne und dem Unterschenkel bleibt ein, mit vielem Fette angefüllter Zwischenraum.

Urspr. *Caput externum:* mit äusserm flechsigen Rande vom obern hintern Theile der *tuberositas* des *condylus externus femoris.* — *Caput internum:* mit innerem sehnigen Rande vom obern hintern Theile derselben Stelle am *condylus internus.*

Ans. Mit der Achillessehne an die hintere Fläche der *tuberositas calcanei*, woselbst ein Schleimbeutel liegt.

Wirk. S. bei dem folgenden M.

7) ***M. soleus*,**

grosser Wadenmuskel, breit, platt und dick, kann als 3. Kopf des vorigen M. angesehen werden. Er liegt vor diesem und ist fast ganz bedeckt von ihm, nur an den Seiten sieht ein Stück desselben hervor. Er entspringt da, wo der *m. poplitaeus* sich ansetzt, mit einem schief von

aussen nach innen herabsteigenden, fleischig-gezackten Rande, wird allmälig breiter und dicker und verschmälert sich dann wieder, indem seine Fasern am obern Theile der Achillessehne convergirend herabsteigen und tiefer unten, als die des *m. gastrocnemius*, in diese übergehen.

Urspr. Von der hintern Fläche des *capitulum* und obern Endes der *fibula*, von der *linea obliqua*, hintern Fläche und innern Winkel der *tibia*.

Ans. Geht in den *tendo Achillis* über, der sich an die hintere Fläche der *tuberositas calcanei* ansetzt.

Wirk. Beide Mm. strecken den Fuss gerade aus, indem sie die Ferse hinten in die Höhe ziehen. Beim Stehen auf dem Fusse wird die Fusssohle so durch sie erhoben, dass der Fuss auf die Spitzen der Zehen zu stehen kommt. Auch können beide Mm. den Ober- und Unterschenkel nach hinten ziehen.

8) *M. plantaris*,

langgeschwänzter Sohlenmuskel; ein M. mit kleinem, dünnen Muskelbauche und sehr langer, platter, dünner, bandartiger Sehne. Er entspringt vom *condylus externus femoris*, liegt daselbst am innern Rande des *caput externum m. gastrocnemii*, geht schräg einwärts zwischen den beiden vorigen Mm., dann an der innern Seite der Achillessehne herab und verliert sich an der Ferse in den Bändern des Fussgelenkes.

Urspr. Neben und etwas unter dem *caput extern. gastrocnem.*, vom obern Theile der hintern Fläche des *condylus externus femoris* und vom Kapselbande.

Ans. Am obern innern Theile des *tuber calcanei*, am *lig. capsulare* und *laciniatum*.

Wirk. Hilft etwas bei der Streckung des Fusses nnd spannt dabei das Kapselband an.

9) M. *tibialis posticus s. nauticus*,

hinterer Schienbeinmuskel, länglich platt, liegt bedeckt vom *soleus* an der hintern Fläche der *tibia*, zwischen den *mm. flexor digitor. commun.* und *hallucis longus*. Er entspringt höher als diese Mm., läuft aber zwischen ihnen herab und geht in der Mitte des Unterschenkels in eine starke, breite Sehne über, welche an der innern Seite des Muskelkörpers zeitiger entsteht und die Fleischfasern unter spitzigem Winkel von aussen her aufnimmt. Sie läuft hinter der *tibia*, vor dem *m. flexor digitor. commun. long.*, der sie von hinten her bedeckt, schräg nach innen gegen den innern Knöchel herab, tritt von einer Schleimscheide umgeben durch eine an dessen hinterer Fläche befindliche, überknorpelte Rinne und setzt sich an der innern Seite des *astragalus*, zwischen dem *processus lateralis calcanei* und der *tuberositas ossis navicularis*, zur innern und untern Fläche des Fusses fort, wo sie breiter, fester, fast knorplig wird und sich in mehrere Zipfel spaltet, die an die vordern Tarsusknochen angeheftet sind.

Urspr. Von der *linea obliqua* und der hintern Fläche der *tibia*, vom innern Winkel der *fibula* und vom *lig. interosseum*.

Ans. Mit einer festen, in mehrere Zipfel gespaltenen Sehne, theils an den innern Rand des *tuber naviculare* und des *os* 1. *cuneiforme*, theils an die untere Fläche des *os cuboideum*, des *cuneiforme* 2. u. 3. und des *processus anterior calcanei*.

Wirk. Streckt den Fuss gegen die innere Seite, in Gemeinschaft mit dem *m. peronaeus longus* und *brevis* aber gerade aus. Wirken beide *mm. tibiales* (*anticus* und *posticus*), so wird der Fuss adducirt.

10) *M. peronaeus longus s. primus*,

langer Wadenbeinmuskel, ein langer, platter, halbgefiederter M., welcher unter der Haut und Fascia am äussern Rande des Unterschenkels längs der *fibula* (*s. perone*) herabliegt. Sein oberer Theil ist mit dem *m. extensor digitor. commun. long.* verwachsen und liegt mehr an der vordern Fläche der *fibula*; im Herabsteigen lenkt er sich aber mehr nach hinten und geht in der Mitte des Unterschenkels in eine breite, plattrunde Sehne über, welche, vom *m. peronaeus brevis* bedeckt und mit der Sehne desselben in eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossen, durch eine überknorpelte Rinne hinter dem *malleolus externus*, worin sie durch ein sehniges *retinaculum* (*s. lig. laciniatum externum*) festgehalten wird, zum äussern Rande des *calcaneus* tritt. Von hier wendet sie sich um den äussern Rand des *os cuboideum* und läuft in der Rinne dieses Knochens schräg ein- und vorwärts, ganz in der Tiefe der Fusssohle und allmälig breiter werdend, gegen den Mittelfussknochen der grossen Zehe. Da wo die Sehne in dem *sulcus ossis cuboidei* läuft, ist sie fast knorplig und enthält hier oft einen Sehnenknorpel.

Urspr. Vom äussern vordern Umfange des *capitulum fibulae*, mit schräg abwärts steigenden Fasern vom obern Theile der äussern Fläche der *fibula* bis zu ihrem untern Drittheile herab.

Ans. An das *tuberculum plantare* des *os* 1. *metatarsi*, an die untere Fläche des *os* 1. *cuneiforme* und der Basis des 2. *os metatarsi*.

Wirk. Streckt den Fuss nach dem äussern Rande hin und zieht ihn zugleich etwas ab; mit den übrigen *mm. peronaeis* abducirt er denselben. Bei befestigtem Fusse zieht er den Unterschenkel nach hinten.

11) *M. peronaeus brevis s. secundus*,

kurzer Wadenbeinmuskel, ist kürzer als der vorige, dem er übrigens gleicht und von welchem er bedeckt wird. Er liegt näher an der *fibula*, steigt an der äussern Fläche derselben herab, sich allmählig mehr nach hinten lenkend und geht in eine lange Sehne über, welche zuerst am vordern Rande entsteht und die von hinten schräg abwärts laufenden Fleischfasern aufnimmt. Sie tritt hinter der Sehne des *longus* durch die Rinne hinter und unter dem *malleolus externus* und läuft dann über der Sehne desselben am äussern Rande des Fusses zum Mitelfussknochen der kleinen Zehe.

Urspr. Mit schrägen von vorn und hinten gegen die Mitte laufenden und nach unten convergirenden Fasern von der vordern äussern

Fläche und vom äussern Winkel der *fibula*, über ihrer Mitte anfangend und sich bis zum untern Ende erstreckend.

Ans. An die äussere Fläche des *tuberculum ossis* 5. *metatarsi.*

Wirk. Ist die des vorigen M., doch kann er den Fuss weniger abduciren.

12) *M. flexor digitorum communis longus s. perforans*,

langer gemeinschaftlicher Zehenbeuger, platt, lang und gefiedert, liegt, bedeckt vom *soleus*, anfangs am innern Rande des *m. tibialis posticus*, dann hinter demselben, ihn bedeckend. Seine Fasern laufen convergirend abwärts zur Sehne, die mit der des *m. tibialis posticus* durch die Rinne am *malleolus internus*, zur innern Seite des *astragalus* tritt und sich nun in der Fusssohle von dieser ab nach aussen und vorn wendet, so dass sie sich mit der Sehne des *m. flexor hallucis longus* kreuzt, unter welcher sie hinweggeht. Nachdem sich in der Mitte der Fusssohle die *caro quadrata Sylvii* an ihren äussern Rand geheftet hat, theilt sie sich in 4 schmale dünne Sehnen, welche, bedeckt vom kurzen Zehenbeuger und mit *mm. lumbricales* versehen, divergirend an die 2.—5. Zehe treten, wo sie am 1. Gliede die Sehnen des *m. flexor digit. commun. brev.* durchbohren und sich bis zum 3. Gliede erstrecken. Die Sehne des langen und des kurzen Zehenbeugers werden wie die der Finger in ähnliche Scheiden eingeschlossen und durch gleiche Bänder befestigt.

Urspr. Von der obern grössern Hälfte der hintern Fläche und des innern Winkels der *tibia*, zum Theil auch vom *lig. interosseum.*

Ans. Mit 4 Sehnen an die Plantarfläche der Basis des 3. Gliedes der 2.—5. Zehe.

Wirk. Beugt das 3. Glied der 2.—5. Zehe, wobei diese etwas an einander gezogen werden.

13) *M. flexor hallucis longus*,

langer Beuger der grossen Zehe, länglich, gefiedert und kürzer, aber stärker als der vorige M., liegt nach aussen neben demselben, am innern Rande des *m. peronaeus longus*, bedeckt vom *soleus.* Er fängt schmal und dünn an der hintern Fläche der *fibula*, vom grössten Theile ihrer untern Hälfte, mit Fasern an, welche von innen und aussen nach unten convergiren und in eine lange, starke Sehne übergehen, die hinter dem Fussgelenke durch eine Rinne an der hintern Fläche des untern Endes der *tibia* zur innern Fläche des *astragalus* gelangt, wo sie, von einer Synovialscheide und dem *lig. laciniatum* eingeschlossen, in der Furche des *talus* zur Fusssohle tritt. Hier wendet sie sich dicht über der Sehne des *m. flexor digitor. commun. long.* nach innen und vorn und läuft über dem *m. flexor brevis hallucis*, neben dem *m. abductor hallucis* an der untern Fläche der grossen Zehe, zwischen den Sesambeinen hindurch, bis zum 2. Gliede derselben.

Urspr. Von der hintern Fläche und dem äussern Winkel der *fibula.*

Ans. An die Plantarfläche der B a s i s d e s 2. G l i e d e s d e r g r o s s e n Z e h e.

Wirk. Beugt das 2. Glied der grossen Zehe.

D. Muskeln am Fusse.

a) **Muskeln auf dem Rücken des Fusses.** Es sind blos 2 Extensoren, einer für die grosse Zehe und ein gemeinschaftlicher für die 2.—4. Zehe. Beide nehmen ihren Ursprung von der Dorsalfläche des *calcaneus*.

1) ***M. extensor digitorum communis brevis,***

k u r z e r g e m e i n s c h a f t l i c h e r Z e h e n s t r e c k e r; ein platter, dünner M., welcher aus 3 kurzen, rundlichen Portionen besteht und unter den Sehnen des langen Zehenstreckers vom hintern äussern Theile des Fussrückens schräg ein- und vorwärts zur 2.—4. Zehe tritt. Jeder seiner Bäuche läuft in eine dünne, platte, schmale Sehne aus, welche am hintern Ende des 1. Gliedes ihrer Zehe mit dem äussern Rande der Sehne des *m. extensor communis longus* zusammenfliesst.

Urspr. Auf der ä u s s e r n o b e r n F l ä c h e d e s *calcaneus* vom *tuberculum* des *processus anterior*, vor dem Eingange des *sinus tarsi*.

Ans. Am 1. Gliede der 2.—4. Zehe heften sich seine 3 Sehnen an den ä u s s e r n R a n d d e r S e h n e n d e s l a n g e n Z e h e n s t r e c k e r s.

Wirk. Streckt die 2.—4. Zehe.

2) ***M. extensor hallucis brevis,***

k u r z e r S t r e c k e r d e r g r o s s e n Z e h e, liegt dicht am innern Rande des vorigen M., als dessen innere Portion er angesehen werden kann, da sein Bauch mit diesem verschmilzt. Er läuft schräg von derselben Ursprungsstelle nach vorn und innen über den Fussrücken hinweg zur grossen Zehe und geht in eine schmale, dünne Sehne über, welche sich mit der des langen Zehenstreckers verbindet.

Urspr. Von derselben Stelle wie der vorige M., nur etwas höher.

Ans. Vereinigt sich mit dem äussern Rande der Sehne des *m. extensor hallucis longus* und heftet sich an der Dorsalfläche der B a s i s d e s 1. G l i e d e s an.

Wirk. Streckt das 1. Glied der grossen Zehe.

b) **Muskeln, welche in der Fusssohle liegen.** Betrachten wir sie von der Haut der *planta pedis* aus, so liegen sie unter der *aponeurosis plantaris* in der folgenden Ordnung.

3) ***M. flexor digitorum communis brevis s. perforatus,***

k u r z e r g e m e i n s c h a f t l i c h e r Z e h e n b e u g e r, platt und länglich viereckig, liegt in der Mitte der Fusssohle dicht unter der Aponeurose zwischen dem *m. abductor* der 1. und 5. Zehe. Er fängt dick vom hintern untern Theile der Ferse an, läuft, allmälig breiter und dünner werdend, ge-

rade vorwärts und spaltet sich in der Mitte der Sohle (am Anfange des Mittelfusses) in 4 Bündel, welche in dünne Sehnen übergehen, die sich über den Sehnen des langen Beugers, mit denen sie in gemeinschaftliche Scheiden eingeschlossen sind, zur 3.—5. Zehe begeben. Am 1. Gliede ihrer Zehe bildet jede dieser Sehnen zwischen 2 Schenkeln eine Spalte, durch welche die Sehne des *m. flexor digitor. longus* tritt. Hierauf vereinigen sich die beiden Schenkel wieder, durchkreuzen sich mit ihren innern Fasern und weichen dann wieder aus einander, um sich am 2. Gliede anzusetzen.

Urspr. Von der untern Fläche der *tuberositas calcanei* und der obern Fläche der *fascia plantaris*.

Ans. An die Seitenränder der Plantarfläche des 2. Gliedes der 2.—5. Zehe.

Wirk. Beugt das 2. Glied der 2.—5. Zehe.

4) ***M. flexor hallucis brevis,***

kurzer Beuger der grossen Zehe, länglichrund und dick, liegt am innern Rande des vorigen M., zwischen ihm und dem *m. abductor hallucis*, mit welchem er eng verschmolzen ist. Er läuft über der Sehne des langen Beugers der grossen Zehe von der innern Seite der Ferse an der Plantarfläche des 1. Mittelfussknochens vorwärts und geht in eine kurze, platte Sehne über, die am innern Sesambeine angeheftet ist.

Urspr. Mit 2 Köpfen; der lange von der *superficies plantaris* des *processus anterior calcanei* und dem *lig. calcaneo-cuboideum*; der kurze von der untern Fläche des *os* 2. und 3. *cuneiforme*.

Ans. An das *os sesamoideum internum* und das hintere Ende des 1. Gliedes der grossen Zehe, verbunden mit der Sehne des *m. abductor hallucis*.

Wirk. Beugt das 1. Glied der grossen Zehe.

5) ***M. abductor hallucis,***

Abzieher der grossen Zehe, ein länglicher, am innern Rande der Fusssohle liegender M., welcher an der innern Seite des *m. flexor hallucis brevis*, die Sehne des *flexor digitorum commun. long.* bedeckend, von der Ferse vorwärts gegen die 1. Zehe läuft. Er entspringt mit einem langen und einem kurzen Kopfe.

Urspr. Langer oder hinterer Kopf: von der innern Seite der *tuberositas* und des Körpers des *calcaneus*, sowie von der *aponeurosis plantaris*. Kurzer oder vorderer Kopf: vom untern Rande der innern Fläche des *os* 1. *cuneiforme* und vom hintern Ende des *os metatarsi hallucis*.

Ans. An das *os sesamoideum internum* und an das *tuberculum internum* der Basis des 1. Gliedes der grossen Zehe, verbunden mit dem innern Rande der Sehne des *m. flexor brevis*.

Wirk. Zieht die grosse Zehe schräg nach dem innern Rande, von der 2. Zehe ab.

6) ***M. flexor brevis digiti minimi,***

kurzer Beuger der kleinen Zehe, klein und länglichrund, liegt am vordern Theile des äussern Randes der Fusssohle, längs des 5. Mittel-

fussknochens hin, an der innern Seite des *m. abductor digiti minimi*, bedeckt von der *aponeurosis plantaris*.

Urspr. Vom *lig. calcaneo-cuboideum* und von der untern und innern Seite der *basis ossis* 5. *metatarsi*.

Ans. An die Plantarfläche der *basis* des 1. Gliedes der 5. Zehe.

Wirk. Beugt das 1. Glied der kleinen Zehe.

7) ***M. abductor digiti minimi***,

Abzieher der kleinen Zehe, ein schmaler, länglicher, plattrundlicher M., welcher längs des äussern Randes der Fusssohle hin liegt und den vorigen M. an seiner innern Seite neben sich hat. Er entspringt mit 2 Köpfen.

Urspr. Mit dem hintern grössern Kopfe: von der äussern untern Fläche der *tuberositas calcanei* und *aponeurosis plantaris*. Der vordere kleinere Kopf: vom untern Rande des *tuberculum ossis* 5. *metatarsi*.

Ans. An die äussere Seite des hintern Endes des 1. Gliedes der 5. Zehe.

Wirk. Zieht die kleine Zehe nach aussen, von der 4. ab.

8) ***Caro quadrata Sylvii s. M. quadratus plantae s. M. accessorius flexoris digitor. commun. longi***,

viereckiger Fussmuskel, platt und 4eckig, liegt tiefer in der Fusssohle, unter (von der Haut an gesehen) dem *m. flexor digitor. commun. brevis*. Seine Fasern laufen von aussen und hinten (vom Fersenbeine) schräg nach vorn und innen zur Sehne des *m. flexor. digitor. commun. longus*.

Urspr. Vom *lig. calcaneo-cuboideum* und von der untern Fläche des *corpus calcanei*.

Ans. An den äussern Rand der Sehne des *m. flexor digitorum communis longus*, kurz vor ihrer Spaltung in 4 kleinere Sehnen.

Wirk. Zieht die Sehne des langen Zehenbeugers nach aussen, damit die Zehen gerade nach hinten flektirt werden, da sie sonst nach dem innern Rande gebogen würden.

9) ***Mm. lumbricales digitorum pedis***,

Spulmuskeln oder regenwurmförmige Mm. der Zehen, 4 kleine, schmale, dünne, länglichrunde Mm., welche, bedeckt von dem kurzen Zehenbeuger, neben den Sehnen des *m. flexor longus digitor.*, an deren Tibialrande, liegen und von diesen, unter den *ligg. capitulorum metatarsi* hin, zur innern Seite des 1. Gliedes der 2.—5. Zehe laufen.

Urspr. Vom Tibialrande der 4 Sehnen des *m. flexor digitorum communis longus*, da wo diese von der Hauptsehne abgehen.

Ans. Mit schmaler dünner Sehne an die Tibialseite des hintern Endes der 2.—5. Zehe, welche sich von hier auf die Dor-

salfläche wendet und mit der Sehne des *m. inteross.* und *extensor longus* vereinigt.

Wirk. Beugen das 1. Glied der 2.—5. Zehe; zugleich helfen sie auch bei der Ausstreckung des 2. u. 3. Gliedes.

10) *M. adductor hallucis,*

Abzieher der grossen Zehe, liegt in der Tiefe der Fusssohle an den Mittelfussknochen an, von den *mm. lumbricales* und *mm. flexores digitor.* bedeckt. Er wird aus 2 Portionen zusammengesetzt, von welchen jede ihren eigenen Namen führt.

α) Langer Kopf oder hinterer stärkerer Bauch, *adductor longus s. antithenar Winslowii*, länglich und plattrundlich, liegt an der äussern Seite des *m. flexor hallucis brevis*, und ist mit ihm verwachsen. Er läuft von der Mitte der Fusssohle schräg nach innen vorwärts zur grossen Zehe.

Urspr. Vom *lig. calcaneo-cuboideum*, von der Plantarfläche des *os* 3. *cuneiforme* und der *basis ossis metatarsi* 3. und 4.

Ans. Vereinigt sich mit der Sehne des kürzern Kopfes und heftet sich an das *os sesamoideum externum* und das 1. Glied der grossen Zehe.

Wirk. Zieht die grosse Zehe nach der Mitte der Fusssohle hin und beugt sie dabei etwas.

β) Kurzer Kopf oder vorderer schwächerer Bauch, *m. adductor brevis s. transversalis pedis,* Quermuskel der Fusssohle, läuft an der Plantarfläche der Köpfchen der Mittelfussknochen vom 5. quer nach innen zum 1., wo er sich mit dem langen Kopfe vereinigt. Er vertritt die Stelle der *mm. opponentes* an der Hand.

Urspr. Von der Plantarfläche des *capitulum ossis* 5. und 4. *metatarsi* und dem *lig. capsulare* daselbst.

Ans. Mit kurzer, platter Sehne, vereinigt mit dem langen Kopfe, an die äussere Fläche des *os sesamoideum externum* und an die äussere Seite des hintern Endes des 1. Gliedes der grossen Zehe.

Wirk. Nähert die 1. Zehe der 5., wölbt den Fussrücken oder macht die Fusssohle hohler.

11) *Mm. interossei pedis,*

Zwischenknochenmuskeln des Fusses; sind 7 kleine, längliche, platte Mm., welche in den Zwischenräumen zwischen den Mittelfussknochen entweder näher der Fusssohle (*mm.* 3 *interossei interni*) oder dem Fussrücken (4 *mm. interossei externi*), liegen. Sie gleichen denen an der Hand; die äussern sind Abduktoren, die innern Adduktoren, nur dass am Fusse die 2. Zehe, welche den Mittelpunkt der Adduction bildet, die Stelle des Mittelfingers vertritt und 2 *mm. interossei externi* und keinen *internus* besitzt.

α) *Mm. interossei pedis externi s. superiores s. dorsales s. bicipites;* 4 platte, gefiederte M., welche näher dem Fussrücken, unter

dem kürzen Zehenstrecker liegen und Abzieher nur der 2., 3. und 4. Zehe sind, da die 1. und 5. ihren *abductor proprius* hat. Ein jeder entspringt vom *latus tibiale* und *fibulare* seines *interstitium interosseum metatarsi* und setzt sich an die Seite des 1. Zehengliedes, nach welcher er sie hinzieht. Ihre platten Sehnen vereinigen sich mit denen der *mm. lumbricales* und *extensores communes digitorum*.

αα) *M.* 1. *interosseus externus s. abductor digiti* 2. *internus*, welcher die 2. Zehe (gegen die grosse Zehe hin) von der 3. abzieht. Entspringt im Raume zwischen 1. u. 2. Mittelfussknochen und heftet sich an die Tibialseite des 1. Gliedes der 2. Zehe.

ββ) *M.* 2. *interosseus externus s. abductor digiti* 2. *externus*, zieht die 2. Zehe (gegen die 3. hin) von der 1. ab; entspringt im Raume zwischen 2. u. 3. *os metatarsi* und setzt sich an die Fibularseite des 1. Gliedes der 2. Zehe.

γγ) *M.* 3. *interosseus externus s. abductor digiti* 3., zieht die 3. Zehe von der 2. ab, nach der 4. hin; entspringt zwischen 3. u. 4. Mittelfussknochen und heftet sich an die Fibularseite der 3. Zehe.

δδ) *M.* 4. *interosseus externus s. abductor digiti* 4., zieht die 4. Zehe von der 3. ab, zur 5. hin; liegt zwischen dem 4. u. 5. Mittelfussknochen und setzt sich an die Fibularseite der 4. Zehe.

β) ***M. interossei pedis interni s. inferiores s. plantares***, sind grösser als die *externi*, nur 3 an Zahl und Anzieher der 3., 4. und 5. Zehe, da die grosse Zehe ihren *m. adductor proprius* besitzt und die 2. keinen nöthig hat, weil nach ihr hin die Anziehung der übrigen Zehen geschieht. Sie liegen unter den äussern Mm., näher der Fusssohle; jeder entspringt an der Tibialseite eines Mittelfussknochens und setzt sich an dieselbe Seite des 1. Gliedes derselben Zehe an. Ihre Sehnen lenken sich ebenfalls gegen den Rücken der Zehen und vereinigen sich mit denen der *mm. lumbricales* und *extensores digitorum*.

αα) *M.* 1. *interosseus internus s. adductor digiti* 3., zieht die 3. Zehe zur 2. hin, von der 4. ab; entspringt am *latus tibiale* des 3. *os metatarsi* und setzt sich an dieselbe Seite des 1. Gliedes der 3. Zehe.

ββ) *M.* 2. *interosseus internus s. adductor digiti* 4., zieht die 4. Zehe zur 3. hin, und liegt an derselben Seite, wie der vorige, nur am 4. Mittelfussknochen und 1. Gliede der 4. Zehe.

γγ) *M.* 3. *interosseus internus s. adductor digiti* 5., zieht die 5. Zehe an die 4., und verhält sich an der 5. Zehe, wie die vorigen Mm. an ihren Zehen.

Uebersicht der an den Muskeln vorkommenden Schleimbeutel und Scheiden.

Da die *bursae* und *vaginae mucosae* der Muskeln bisweilen pathologischen Zuständen (Entzündung, Wassersucht) unterworfen sind, einige auch wegen des Zusammenhanges mit Gelenkhöhlen bei deren Krankheiten in Betracht kommen, so ist es nicht überflüssig dieselben einzeln aufzuführen.

A. Bursae mucosae am Kopfe und Halse.

1) ***B. musculi obliqui superioris***, liegt an der hintern Oeffnung der *trochlea*, von wo aus sie die Sehne als Schleimscheide bis zu ihrem Ansatze am Augapfel umgiebt (s. S. 234).

2) ***B. musculi digastrici maxillae inferioris***, an der innern Fläche der mittlern Sehne des *m. digastricus*, zwischen ihr und dem sehnigen, von der *fascia cervicalis* gebildetem Streifen (s. S. 247).

3) ***B. musculi circumflexi palati mollis***, zwischen *hamulus pterygoideus* und der innern Fläche der Sehne des *m. circumflexus palati mollis* (s. S. 252).

B. Am Oberarme:

1) und 2) ***B. acromialis externa*** und ***interna***. Die äussere befindet sich am obern, vordern Theile des Oberarmknochens, zwischen *processus coracoideus*, *lig. coraco-acromiale*, *lig. capsulare* und *m. deltoideus* (s. S. 293). — Die innere *B.* liegt oberhalb der Sehne des *m. supra-* und *infraspinatus, teres major*, unter dem *lig. coraco-acromiale*. Beide hängen oft zusammen (s. S. 295).

3) ***B. coracoidea***, zwischen der innern Seite der Wurzel des *processus coracoideus*, der Sehne des *m. subscapularis* und dem *lig. capsulare* (s. S. 295).

4) ***B. clavicularis***, hinter dem *lig. trapezoideum*, zwischen *processus coracoideus* und *clavicula*.

5) ***B. subclavia***, zwischen der Sehne des *m. subclavius* und dem Knorpel der 1. Rippe (s. S. 257).

6) ***B. musculi coraco-brachialis***, zwischen dem Kopfe des *m. coraco-brachialis*, dem kurzen Kopfe des *m. biceps* und dem *lig. capsulare* (s. S. 293).

7) ***B. musculi pectoralis majoris***, liegt unterhalb des Oberarmkopfes, zwischen der innern Fläche der Sehne des *m. pectoralis major* und dem langen Kopfe des *m. biceps* (s. S. 256).

8) ***B. musculi teretis majoris***. Sie hat ihre Lage zwischen der Sehne des *m. teres major*, dem Oberarmknochen und dem obern Theile der Sehne des *m. latissimus dorsi* (s. S. 295).

9) ***B. musculi latissimi dorsi***, zwischen der Sehne dieses Muskels und dem Oberarmknochen.

10) ***B. musculi bicipitis s. humero-bicipitalis***, zwischen der Sehne des langen Kopfes des *m. biceps* und dem *os humeri*, da wo sie durch die Rinne zwischen den beiden Tuberkeln läuft (s. S. 296).

C. Am Ellenbogengelenke:

1) ***B. radio-bicipitalis***, zwischen der Sehne des *m. biceps*, dem *m. brachialis internus* und der *tuberositas radii* (s. S. 296).

2) ***B. cubito-radialis***, zwischen der Sehne des *m. biceps*, dem *m.*

brachialis internus, *supinator brevis* und dem *lig. capsulare* und *annulare.*

3) *B. anconaea*, zwischen der Sehne des *m. triceps* und dem *olecranon* (s. S. 297).

4) *B. capitulo-radialis*, zwischen dem Köpfchen des *radius* und dem gemeinschaftlichen obern Ende der *mm. extensores carpi* und des *m. extens. digitorum communis.*

D. Am untern Ende des Vorderarms und an der Hand:

1) *Vagina synovialis m. flexoris pollicis longi*, hüllt die Sehne dieses M. schon oberhalb des *lig. carpi volare proprium* ein und reicht bis zu deren Insertion (s. S. 306).

2) *Vagina synovial. musculorum flexoriorum communium digitorum.* Die 8 Sehnen beider Fingerbeuger werden schon oberhalb des *lig. carpi volare proprium* von einer gemeinschaftlichen, aber durch Scheidewände getheilten, Synovialscheide umhüllt, welche in 4 besondere Scheiden für die 2 zu jedem Finger laufende Sehnen übergeht. Eine jede dieser 4 Scheiden begleitet ihre Sehnen bis zur 3. Phalanx und bildet am 1. und 2. Gliede eine oder zwei Paare schmaler Falten, *vincula vasculosa tendinum s. tenacula s. ligg. mucosa*, welche von den Phalangen aus in die unmittelbare Bekleidung der Sehnen übergehen und die Gefässe zu diesen leiten. Diese Synovialscheiden werden an den Fingern noch von fibrösen Scheiden und Bändern (s. S. 305) umgeben.

3) *Bb. mucosae radiales*, für den *m. flexor carpi radialis* und die beiden *mm. extensores carpi radiales* bestimmt.

a) *V. radialis interna*, eine Synovialscheide, welche die Sehne des *m. flexor carpi radialis* umgiebt, während sie in der Rinne des *os multangulum majus* und *naviculare*, unter dem *lig. carpi volare proprium* wegläuft. — *b*) *B. radialis externa communis superior* und *inferior*; erstere liegt da, wo sich der *m. abductor pollicis longus* mit den *mm. extensores carpi radiales* kreuzt; letztere zwischen den Sehnen dieser beiden Mm. — *c*) *B. musculi extensoris carpi radialis longi* und *brevis*, zwei Schleimbeutel, von denen der eine zwischen der Sehne des *m. ext. carp. rad. long.* und dem 1. Mittelhandknochen, der andere zwischen der Sehne des *m. brevis* und dem 2. *os metacarpi* liegt.

4) *mucosae ulnares*, am *m. flexor* und *extensor carpi ulnaris.*

a) *B. ulnaris interna*, zwischen der Sehne des *m. flex. carp. ulnar.* und dem *os pisiforme.* — *b*) *B. ulnaris externa*, zwischen der Sehne des *m. extensor carp. ulnar.* und dem 5. *os metacarpi.*

5) *B. abductoris pollicis longi*, eine Synovialscheide, welche die Sehne dieses M. da umgiebt, wo sie über den *radius*, durch die 1. Scheide des *lig. carpi dorsale*, läuft (s. S. 304).

6) *B. m. extensoris pollicis longi* und *brevis*, 2 Synovialscheiden, welche die Daumenstrecker bei ihrem Verlaufe über das Handgelenk umgeben (s. S. 303).

7) *Vagina mucosa extensoria digitorum.* Die Sehne des gemeinschaftlichen Fingerausstreckers wird anfangs nur von einer Synovial-

scheide umhüllt, später erhält aber eine jede ihrer 4 Sehnen eine besondere (s. S. 302).

E. Am Hüftgelenke:

1) ***B. iliaca s. ileo-puberalis***, ein Schleimbeutel von nicht unbedeutendem Umfange und Wichtigkeit bei Hüftgelenkkrankheiten. Er liegt unter dem verschmälerten Bauche des *m. iliacus internus* und *psoas major*, da wo diese über den *ramus horizontalis ossis pubis* hinweg zum *trochanter minor* gehen. Nach oben wird er vom horizontalen Aste, nach innen vom Rande des *acetabulum*, nach aussen vom Halse des *os femoris* und nach unten vom *trochanter minor* begränzt. Diese *bursa* hat also eine trichterförmige Höhlung, ist oben weiter und nach unten enger. Nach hinten liegt sie dicht auf dem *lig. capsulare* und communicirt oft mit der Höhle desselben, vorn wird sie vom *m. iliacus* und *psoas* bedeckt. In ihrem Innern bildet die Synovialhaut dünne Falten, welche von oben nach unten verlaufen, ziemlich breit sind und das Innere in Abtheilungen bringen. Hängt die Höhle dieser *bursa* mit der des Kapselbandes zusammen, so findet sich die Communicationsöffnung stets an der obern breiten Seite und zwar so, dass der Längendurchmesser derselben mit dem Breitendurchmesser des *caput femoris* parallel läuft. Die Oeffnung ist oval, bisweilen durch fibröse Streifen in mehrere getheilt und durch sie setzt sich die Synovialkapsel des Hüftgelenks in die *bursa* fort (s. S. 316.)

2) ***B. pectinaea***, findet sich zwischen der Sehne des *m. pectinaeus* und dem *os femoris*, dicht unter dem *trochanter minor* (s. S. 321).

3) ***Bb. mm. glutaeorum.***

a) *Bb. m. glutaei maximi;* ein grosser Schleimbeutel liegt zwischen der Sehne des *m. glutaeus maximus* und dem *trochanter major;* etwas weiter abwärts finden sich 2—3 kleinere, zwischen der Sehne, dem Knochen und den angränzenden Muskeln. — b) *B. m. glutaei medii*, zwischen der Sehne desselben und dem *trochanter major*, vor der Insertion des *m. pyramidalis*. — c) *B. m. glutaei minimi*, zwischen der Sehne und dem *trochanter major*, (s. S. 318).

4) ***B. tuberoso-ischiadica***, zwischen dem *m. obturator internus* und dem *ramus descendens ossis ischii* (s. S. 320).

5) ***B. obturatoria oblonga***, liegt am *lig. capsulare* des Hüftgelenks, zwischen den *mm. gemellis* und *m. obturator internus*.

6) ***B. m. semimembranosi***, liegt gleich unter dem Ursprunge dieses M., zwischen ihm und dem langen Kopfe des *m. biceps* (s. S. 326).

F. Am Kniegelenke:

1) ***Bb. mucosae genuales.*** Es sind:

a) *B. supra-genualis*, die grösste, hinter der gemeinschaftlichen Sehne der Extensoren des Unterschenkels, oberhalb der Kniescheibe; sie communicirt mit der Kapsel des Kniegelenks. — b) *B. infra-genualis*, zwischen dem *lig. patellae* und der *tuberositas tibiae*. — c) *B. genualis interna*

anterior, zwischen den Sehnen des *m. sartorius*, *gracilis*, *semitendinosus* und dem *lig. laterale internum*. — *d*) *B. genualis interna posterior*, zwischen der Sehne des *semimembranosus* und dem *m. gastrocnemius*, neben dem *condylus internus tibiae*.

2) ***B. poplitaea***, zwischen dem *m. poplitaeus*, *lig. capsulare* und *condylus externus tibiae*; sie öffnet sich in die Gelenkkapsel (s. S. 326).

3) ***B. m. bicipitis femoris***, zwischen der Sehne dieses M. und dem *lig. laterale externum* (s. S. 325).

G. Am Fusse:

1) ***B. calcanea***, befindet sich zwischen dem *tendo Achillis* und dem *calcaneus* (s. S. 329).

2) ***Bb. tibiales***, 2 Scheiden, eine für den *m. tibialis anticus*, die andere für den *posticus*. Beide umfassen die Sehnen von da an, wo sie über das Fussgelenk hinweg zum Fusse treten (s. S. 327 u. 330).

3) ***B. m. extensoris digitorum***, eine Scheide für die Sehnen der Zehenbeuger, welche sich wie die an dem Strecker der Finger verhält (s. S. 328).

4) ***B. m. extensoris hallucis***, umgiebt scheidenartig die Sehne des langen Streckers der grossen Zehe während ihres Verlaufes auf dem Fussrücken (s. S. 328).

5) ***Bb. mucosae flexorum digitorum pedis***. Es sind Synovialscheiden, welche die Sehne des *m. flexor hallucis longus* und der *mm. flexores communes digitorum* während ihres Laufes vom Fussgelenke an, in der Fusssohle bis zu den Zehen hin umgeben und denen an den Fingerbeugern ähnlich sind (s. S. 332).

6) ***Bb. mucosae peronaeae***.

a) *B. peronaea communis*, eine Scheide, welche die Sehnen des *m. peronaeus longus* und *brevis*, wo sie hinter dem *malleolus externus* und *talus* herabsteigen, umschliesst. — *b*) *B. m. peronaei longi*, umgiebt die Sehne dieses M. in ihrem Laufe schräg durch die Fusssohle. — *c*) *B. m. peronaei brevis*, liegt unter der gemeinschaftlichen Schleimscheide (s. S. 331).

Uebersicht der verschiedenen willkührlichen Muskelbewegungen.

Zur Erregung der willkührlichen Bewegungen sind nur die animalischen Nerven, die Gehirn- und Rückenmarksnerven fähig, es müssen desshalb alle in unserer Willkühr stehenden Muskeln dergleichen erhalten. Die Quelle dieser Bewegungen, durch welche die Nervenfasern dem Willenseinflusse ausgesetzt werden und den Impuls zu willkührlichen Bewegungen erhalten, scheint das **verlängerte Mark** (*medulla oblongata*) zu sein, denn zu ihm steigen die Fasern der Spinal-

nerven aufwärts und bis zu ihm lassen sich die Anfänge aller motorischen Gehirnnerven verfolgen. Hier setzt der Wille nur die Ursprünge dieser Nerven in Thätigkeit und diese vollführen von selbst die motorische Aktion bis in die entferntesten Theile, denn der Wille kann nicht bis durch den ganzen Verlauf der Nervenfasern fortwirken. Die Nerven gleichen einer gespannten Saite, welche in ihrer ganzen Länge in Bewegung geräth, sobald sie in irgend einem Theile ihrer Länge angesprochen wird. Ebenso so setzt die geringste Oscillation des Nervenprincips, in irgend einem Theile der Länge einer Nervenfaser erregt, die ganze Faser auf der Stelle bis an ihr Ende im Muskel in Thätigkeit. — Die willkührlichen Bewegungen bilden sich allmälig und durch die Kenntniss der Lageveränderungen, welche durch bestimmte Bewegungen hervorgebracht werden, aus; diese Kenntniss wird aber erst nach und nach und durch die Bewegungen selbst gewonnen. Die ersten Bewegungen sind nur ein zweckloses Spiel des Willens auf einzelne Ursprünge von Bewegungsnerven, ohne alle Vorstellung von den Wirkungen, welche dadurch in den Gliedern hervorgebracht werden. Hierdurch entstehen aber von bestimmten Bewegungen, welche durch die Excitation gewisser Fasern immer erregt werden, bestimmte Empfindungen, die nach und nach zum Bewusstsein kommen. Durch vielfache Uebung nimmt das Vermögen willkührlich gewisse, selbst isolirte Bewegungen hervorzubringen zu. Im Allgemeinen kann man zwar sagen, dass eine willkührliche Bewegung um so schwieriger auszuführen ist, je weniger Nervenfasern dabei wirken sollen und je kleiner der bewegte Theil sein soll; allein je häufiger gewisse Nervenfasern die Oscillationen des Nervenprincips aus willkührlichen Bestimmungen erfahren, um so mehr bildet sich ihre Fähigkeit zur isolirten Wirkung aus. Dagegen verlieren Muskeln, deren Nerven sehr selten die Intention des Nervenprincips zu Theil wird, wie die Ohrmuskeln, an Bewegungsfähigkeit. — Nach oft wiederholter Bewegung einzelner Muskeln werden dieselben auf einige Zeit ungeschickt und müssen ruhen, während dieser Ruhe restauriren sich dieselben aber vorzugsweise und nehmen an Reaktionskraft zu (s. S. 218). Durch öftern Gebrauch eines Muskels, wobei Anstrengung und Ruhe abwechseln, wird derselbe desshalb immer mehr an Kraft und Bewegungsfähigkeit gewinnen (*Müller's Physiologie*).

I. Einfache willkührliche Bewegungen.

A. Der Kopf (*caput*) ruht auf dem Halse so, dass er mit ihm einen doppelarmigen Hebel beschreibt, dessen hinterer kürzerer Arm das Hinterhaupt, der vordere längere Arm das Gesicht ist. Mit dem 1. Halswirbel ist er so verbunden (*ginglymus*), dass ihm nur eine leichte Vor- und Rückwärtsbeugung gestattet ist; durch die Vereinigung des 1. und 2. Halswirbels (*rotatio*) kann er nach den Seiten gedreht werden. Doch sind diese Bewegungen für sich nur gering und werden erst durch die gleichzeitige Bewegung des Halstheiles der Wirbelsäule bedeutender. Dann kann der Kopf nach vorn und hinten um ungefähr 75°, seitwärts um 45°—50° von der senkrechten Linie abweichen und sich nach jeder Seite um 58°—65° drehen (s. S. 181). Der Kopf wird:

a) vorwärts geneigt (flektirt), durch: die *mm. sternocleido-mastoidei* (S. 244), *mm. recti capitis antici* (S. 254).

b) Rückwärts gezogen (gestreckt), durch: *mm. cucullares* (S. 261), *splenii capitis* (S. 262), *biventres cervicis* (S. 264), *complexi cervicis* (S. 265), *trachelomastoidei* (S. 265), *recti capitis postici* (S. 270), *obliqui capitis superiores* (S. 270). Von allen diesen Mm. müssen die beider Seiten zugleich wirken, wenn der Kopf gerade nach hinten gezogen werden soll, die einer Seite ziehen ihn nach ihrer Seite rückwärts.

c) Seitwärts geneigt, durch: *m. sternocleido-mastoideus*, *splenius capitis*, *trachelomastoideus*, *rectus capitis lateralis* (S. 254), *obliquus capi-*

tis superior. Nach der Seite, auf welcher diese Muskeln wirken, neigt sich der Kopf.

d) Seitwärts gedreht (zugleich mit dem Atlas), durch: *m. splenius capitis, trachelomastoideus, obliquus capitis inferior* (S. 270) der einen und den *m. sternocleido-mastoideus* der andern Seite.

I. Am Schädel (*cranium*) kann die ihn bedeckende, zum Theil behaarte Haut nach vorn und hinten gezogen, geglättet oder gerunzelt werden (s. S. 231).

a) Vorwärts gezogen wird die Kopfhaut von *mm. frontales*, rückwärts von *mm. occipitales*.

b) In Längenrunzeln wird die Haut über der *glabella* gelegt vom *m. corrugator supercilii*, die Stirnhaut in Querfalten vom *m. frontalis*. Glatt gezogen wird die Haut an der Stirne vom *m. occipitalis* und ihr oberer Theil auch vom *m. corrugator supercilii*.

II. Am Gesichte liegen Muskeln, welche grösstentheils auf die äussern Theile der Sinnesorgane oder diese selbst wirken und deren Funktionen durch Erweiterung oder Eröffnung der zu ihnen führenden Oeffnungen unterstüzen, oder durch Verschliessung und Verengerung derselben diese Organe beschützen. Ausser diesen Bewegungen drücken die Gesichtsmuskeln auch die Affekte und Leidenschaften noch aus, bewirken das Mienenspiel. Im Allgemeinen ziehen sich bei traurigen und schmerzlichen Affekten die Mm. der Stirn-, Augen und Mundgegend zusammen, bei fröhlichen dagegen die Wangenmuskeln (*mm. zygomat.*, *risorius, buccinator*).

1) Nase (s. S. 235—237).

a) Erweiterung der Nasenlöcher geschieht durch: *m. levator labii superioris alaeque nasi* und *compressor nasi*.

b) Verengerung; durch: *m. depressor alae* und *septi mobilis nasi*.

2) Auge (s. S. 231—234).

a) Die Augenliedspalte wird verengt oder geschlossen durch den *m. orbicularis palpebrarum*, geöffnet oder erweitert vom *m. levator palpebrae superioris*. Die Fasern des *m. orbicularis*, welche zum *m. zygomaticus minor* und *levator labii superioris* treten, widerstehen etwas dem Aufwärtsziehen des untern Augenliedes und können dieses herabziehen helfen.

b) Der Thränensack kann durch den *m. sacci lacrymalis* zusammengedrückt werden.

c) Der Augapfel wird durch die 4 *mm. recti bulbi oculi*, nach oben, unten, aussen und innen rückwärts gewälzt. Wirken sie alle zugleich, so wird er gerade zurück in die *orbita* gezogen. — Der *m. obliquus superior* rollt den Augapfel ein- und abwärts, der *inferior* aus- und abwärts; beide *mm. obliqui* ziehen ihn schräg vor- und einwärts, aus der *orbita* heraus.

3) Mund (s. S. 237—240).

a) Die Mundspalte wird verengt, verkürzt und geschlossen vom *m. orbicularis oris*.

b) Die Oberlippe gehoben: vom *m. levator labii superioris alaeque nasi, levator labii superioris proprius, zygomaticus minor* und *depressor septi mobilis nasi*.

c) Der Mundwinkel; gehoben: vom *m. levator anguli oris* und *zygomaticus major;* herabgezogen: vom *m. triangularis menti;* nach aussen gezogen: vom *m. buccinator.*

d) Die Unterlippe zieht herab: der *m. quadratus menti;* hinaufgeschoben wird sie vom *m. levator menti.*

e) Die Lippen werden an das Zahnfleisch gedrückt: durch die *mm. incisivi Cowperi.*

4) Die Backenhöhle (s. S. 240)

wird vom *m. buccinator* verengt, wodurch die Speisen unter die Zähne gedrückt werden.

5) Das Kinn

kann durch den *m. levator menti* in die Höhe gezogen werden; der *m. transversalis menti* spannt die Haut desselben an.

6) Aeusseres Ohr (s. S. 234).

Es kann durch den *m. attollens* in die Höhe, durch den *m. attrahens* vor- und durch die *mm. retrahentes* rückwärts gezogen werden. Die übrigen an und in ihm befindlichen kleinen Mm. verändern theils die Gestalt des Ohrknorpels, theils beziehen sie sich auf die Bewegung des Trommelfells (s. Ohr).

7) Unterkiefer (s. S. 180).

a) Wird herabgezogen: durch den *m. digastricus maxillae inferioris, mylohyoideus* und *geniohyoideus* (s. S. 247). Etwas können hierbei auch noch die *mm. sternohyoidei* und *omohyoidei* thun, indem sie das Zungenbein herabziehen (S. 246).

b) Wird hinaufgezogen, wodurch die Zähne einander genähert werden: durch den *m. masseter, temporalis* und *pterygoideus internus,* Kaumuskeln (s. S. 240—242).

c) Seitwärts und vorwärts gezogen: vom *m. pterygoideus externus* (s. S. 242).

8) Zungenbein. Mit ihm werden zugleich die Theile bewegt, welche dem *os hyoideum* anhängen, als: Zunge, Pharynx und Kehlkopf.

a) Wird nach oben gezogen; vorwärts vom vordern Bauche des *m. digastricus,* vom *m. mylohyoideus* und *geniohyoideus,* wobei der Unterkiefer fixirt sein muss; hinterwärts vom hintern Bauche des *m. digastricus* und *stylohyoideus.*

b) Nach unten gezogen: durch den *m. sternohyoideus, sternothyreoideus* und *thyreohyoideus.* Die *mm. omohyoidei* ziehen es zugleich mit nach hinten; wirkt nur einer von ihnen, so wird es nach seiner Seite schräg herabgezogen.

9) Zunge (s. S. 249). Sie kann mittels des *m. lingualis* ihre Form verändern und sich bewegen; sie kann sich verkürzen und verlängern, ausbreiten und zusammenziehen, sich hohl und flach machen u. s. w.

a) Nieder und zurückgezogen wird sie von den *mm. hyoglossis;* — *b*) vorwärts von den *mm. genioglossis;* — *c*) rück- und aufwärts von den *mm. styloglossis.*

10) Weicher Gaumen (s. S. 252).

Wird *a*) rückwärts in die Höhe gezogen vom *m. levator palati mollis;* — *b*) ausgespannt vom *m. circumflexus palati mollis;* — *c*) Das Zäpfchen wird verkürzt und gekrümmt vom *m. azygos uvulae.* — *d*) Den weichen Gaumen zieht herab: der *m. glossopalatinus* und *pharyngopalatinus,* wodurch der Rachen verengert wird.

11) Der Schlundkopf (s. S. 250)

wird durch die *mm. 3 constrictores pharyngis* verengert und vom *m. stylopharyngeus* in die Höhe gehoben. Ausser diesen Mm. bewegen ihn auch die des Zungenbeins.

12) Kehlkopf;

wird vom *m. sternothyreoideus* abwärts und vom *hyothyreoideus* aufwärts bewegt; ausserdem folgt er auch den Bewegungen des Zungenbeins. Seine eigenen, nur auf seine Knorpel Bezug habenden Mm. siehe beim Kehlkopfe.

B. Rumpf.

I. Wirbelsäule (s. S. 184); wird:

a) Vorwärts bewegt, gebogen: 1) der Lendentheil bei fixirtem Becken, von den *mm. psoae majores* und *minores;* — 2) der Rückentheil durch die *mm. recti abdominis, pyramidales, obliqui externi* und *interni abdominis;* — 3) der Halstheil von den *mm. longi colli* und *scaleni.*

b) Rückwärts gebogen, gestreckt: 1) der Lenden- und Rückentheil von den *mm. sacrolumbares* und *longissimi dorsi;* 2) der Halstheil von den *mm. splenii* und *transversalis colli.* Ausserdem werden diese Mm. unterstützt von: *mm. spinales dorsi* und *cervicis, semispinales dorsi* und *cervicis*, *interspinales* und *multifidi spinae.*

c) Nach der Seite gebeugt: durch die *mm. intertransversarii* und den *m. multifidus spinae* einer Seite; am Lendentheile vom *m. quadratus lumborum;* am Halstheile vom *m. transversalis cervicis, cervicalis descendens, semispinalis* und *spinalis cervicis*, *scalenus medius* und *posticus;* am Brusttheile durch den *m. semispinalis* und *spinalis dorsi.* Alle diese Mm. können nur auf der Seite in Aktion sein, nach welcher hin die Wirbelsäule gebogen wird.

d) Die Drehung geschieht: am Halse durch den *m. semispinalis cervicis* der einen und den *m. splenius colli*, *transversalis cervicis* und *cervicalis descendens* der andern Seite; am Brust- und Lendentheile durch den *m. multifidus spinae* der einen Seite (s. S. 270).

II. Brustkasten.

Werden die Knochen desselben nach oben und aussen bewegt, so wird die Brusthöhle erweitert, was bei der Inspiration geschieht, das umgekehrte findet bei der Exspiration statt.

1) Rippen (s. S. 187):

a) Werden gehoben: von den *mm. intercostales* (sobald die 1. Rippe durch den *m. scalenus* fixirt wird), *supracostales, levatores costarum, scaleni, serrati postici superior.* Diese Mm. wirken nebst dem Zwerchfelle bei der ruhigen Inspiration. Bei dem tiefern Einathmen werden sie noch unterstützt von: *mm. pectorales majores* und *minores, serrati antici majores, latissimi dorsi, subclavii* und *sternocleidomastoidei.* Sollen diese Mm. so wirken, dann müssen aber ihre Ansatzpunkte (Arme oder Kopf) festgestellt werden.

b) Werden herabgezogen: von den *mm. intercostales* (wenn die letzte Rippe durch den *m. quadratus lumborum* festgestellt wird), *serrati postici inferiores*, *quadrati lumborum*, *triangularis sterni*, den Bauchmuskeln und bei ganz tiefer Exspiration auch noch von den *mm. sacrolumbares* und *longissimi dorsi.* Für gewöhnlich erfolgt schon nach dem Nachlassen der Contraktion der Inspirationsmuskeln die Exspiration durch den Druck der Atmosphäre auf den Brustkasten.

2) **Brustbein:**

a) Wird in die Höhe gezogen: von der *pars sternalis* des *m. sterno-cleido-mastoideus* und ist das Zungenbein fixirt vom *m. sternohyoideus.*

b) Herabgezogen: von den *mm. recti abdominis.*

III. Becken. Es kann auf den Köpfen der feststehenden Oberschenkel nach vorn (Beugung), hinten (Streckung) und seitwärts bewegt, auch nach den Seiten gedreht werden.

a) Beugung nach vorn, geschieht von: den *mm. psoae majores, iliaci interni* und *pectinaei*; ihnen helfen hierbei die *mm. adductores longi* und *breves, graciles* und *sartorii.*

b) Streckung, bringen hervor; *mm. glutaei, semitendinosi, semimembranosi*, die langen Köpfe der *bicipites femoris* und *adductores magni.*

c) Seitwärtsbewegung, erzeugen: *m. glutaeus medius* und *minimus* der einen Seite, und der *m. quadratus lumborum, obliquus abdominis externus* und *internus* der andern Seite.

d) Drehung, erfolgt durch Contraktion des *m. glutaeus maximus, pyriformis, gemellus superior* und *inferior, quadratus femoris, obturator internus* (s. S. 318—320), des obern Theiles des *m. adductor magnus* und des vordern Theiles des *m. iliacus internus* der einen Seite. Auf der andern Seite wirken dabei: der vordere Theil des *m. glutaeus medius*, der *m. obturator externus, pectinaeus* und die *mm. adductores.*

C. Obere Extremität.

I. Schlüsselbein (s. S. 191):

a) Wird in die Höhe gehoben: vom *m. cucullaris* und der *pars clavicularis* des *m. sternocleidomastoideus.*

b) Abwärts gezogen: vom *m. subclavius*, der *portio clavicularis m. pectoralis majoris* und vom *deltoides*, wenn nämlich der Oberarm fixirt ist.

II. Schulterblatt (s. S. 292—295) wird gezogen

a) Aufwärts: vom *m. levator anguli scapulae* und dem obern Theile des *m. cucullaris*;

b) Rückwärts: vom *m. rhomboideus major* und *minor*, und vom mittlern Theile des *m. cucullaris*;

c) Abwärts: von der untern Portion des *m. cucullaris;*

d) Vor- und abwärts: vom *m. serratus anticus major, pectoralis minor* und *coracobrachialis.*

III. Oberarm: wird

a) Gehoben: vom *m. deltoideus* und *coracobrachialis;*

b) Angezogen nach vorn: vom *m. pectoralis major*; nach hinten. vom *m. latissimus dorsi* und *teres major.*

c) Gerollt, auswärts: durch den *m. supraspinatus, infraspinatus* und *teres minor*; — einwärts: vom *m. subscapularis* und *teres major.*

IV. Vorderarm (s. S. 194):

a) Wird gebeugt vom *m. biceps* und *brachialis internus;* unterstützt werden diese Mm. noch vom *m. supinator longus, pronator teres* und *flexor carpi radialis.*

b) Ausgestreckt: vom *m. triceps* und *anconaeus quartus*, denen die *mm. extensores carpi* helfen.

V. Hand (s. S. 196):

a) Streckung derselben geschieht: durch den *m. extensor carpi radialis longus* und *brevis, extens.-carpi ulnaris;* etwas trägt dazu auch der *m. extensor digitorum communis* bei.

b) Beugung: durch *m. flexor carpi radialis* und *ulnaris*, *palmaris longus*, unterstützt von den *mm. flexores digitorum communes*.

c) Adducirt, d. i. nach der Ulnarseite bewegt: vom *m. flexor* und *extensor carpi ulnaris*.

d) Abducirt oder nach dem Radialrande hin gezogen: vom *m. extensor carpi radialis longus* und *brevis* und *flexor carpi radialis*.

e) Einwärts gedreht (Pronation): vom *m. pronator teres* und *quadratus*.

f) Auswärts gewendet (Supination): durch den *m. supinator longus* und *brevis*.

g) Hohlgemacht: durch die *mm. opponentes* (*pollicis* und *digiti minimi*).

VI. Finger (s. S. 200) werden:

a) Flektirt: von dem *m. flexor digitorum communis sublimis* und *profundus*, *m. flexor pollicis longus* und *brevis*, *flexor digiti minimi brevis* und *mm. lumbricales*.

b) Extendirt: vom *m. extensor digitorum communis*, *extensor pollicis longus* und *brevis*, *extensor indicis* und *digiti minimi*.

c) Adducirt: durch den *m. adductor pollicis* und die *m.* 3 *interossei interni*.

d) Abducirt: vom *m. abductor pollicis longus* und *brevis*, *abductor digiti minimi* und von den *mm.* 4 *interossei externi*.

D. Untere Extremität.

I. Oberschenkel (s. S. 200):

a) Beugung desselben geschieht: durch den *m. psoas major*, *iliacus internus* und *pectinaeus*. Diese Mm. werden unterstützt in ihrer Wirkung von den *mm. adductores* und vom *rectus femoris*.

b) Streckung bewirken: *mm. glutaei*; helfen können dabei der *m. biceps femoris*, *semitendinosus* und *semimembranosus*.

c) Abduktion: *m. glutaeus medius* und *minimus* und *pyriformis*.

d) Adduktion: *mm. adductores* und *m. pectinaeus*.

e) Auswärts gerollt wird er: vom *m. pyriformis*, *gemellus superior* und *inferior*, *obturator externus* und *internus*, *quadratus femoris*; ihnen stehen etwas bei der *m. psoas major*, *iliacus internus*, *pectinaeus* und *mm. adductores*.

f) Einwärts rollen ihn: der vordere Theil des *m. glutaeus medius* und der *m. tensor fasciae latae*. Wird zugleich der gestreckte Unterschenkel mit nach innen gedreht, dann wirken noch: *m. sartorius*, *gracilis*, *semitendinosus* und *semimembranosus*.

Bei festgestelltem Unterschenkel wird der Oberschenkel auf diesem:

g) nach vorn bewegt (beim Aufstehen vom Sitzen): durch die Extensoren des Unterschenkels, den *m. rectus femoris*, *cruralis*, *vastus externus* und *internus*;

h) nach hinten herabgezogen (beim Niedersetzen): vom *m. biceps*, *semitendinosus*, *semimembranosus*, *poplitaeus* und von den beiden Köpfen des *m. gastrocnemius*.

II. Unterschenkel (s. S. 202):

a) Beugung: *m. biceps femoris*, *semitendinosus*, *semimembranosus* und *poplitaeus* (s. S. 325).

b) Streckung: *m. rectus femoris*, *cruralis*, *vastus externus* und *internus* (s. S. 323).

c) Adduktion: *m. sartorius* und *gracilis* (s. S. 322).

d) Drehung; nach aussen: *m. biceps*; — nach innen: *sartorius*, *gracilis*, *semitendinosus* und *poplitaeus*.

Auf dem feststehenden Fusse wird der Unterschenkel:

e) vorwärts herabgezogen: vom *m. tibialis anticus, peronaeus tertius, extensor hallucis* und *digitorum communis longus;*

f) hinterwärts herabgezogen: vom *m. soleus, tibialis posticus, peronaeus longus* und *brevis, flexor hallucis* und *digitor. commun. longus.*

III. Fuss (s. S. 207):

a) Beugung: *m. tibialis anticus* und *peronaeus tertius;* unterstützt vom *m. extensor hallucis* und *digitorum communis longus.*

b) Streckung: *m. gastrocnemius, soleus, tibialis posticus, peronaeus longus* und *brevis;* unterstützt noch vom *m. flexor hallucis* und *digitorum communis longus.*

c) Adduktion: *m. tibialis anticus* und *posticus* (s. S. 327 u. 330).

d) Abduktion: *m. peronaeus tertius, longus* und *brevis* (s. S. 327 u. 331).

IV. Zehen (s. S. 210):

a) Beugung: *m. flexor hallucis longus* und *brevis, flex. digitorum pedis communis longus* und *brevis, caro quadrata Sylvii, mm. lumbricales* und *m. flex. digiti minimi.*

b) Streckung: *m. extensor hallucis longus* und *brevis, extens. digitorum communis longus* und *brevis.*

c) Adduktion: *m. adductor hallucis* und *mm. 3 interossei interni.*

d) Abduktion: *m. abductor hallucis* und *digiti minimi, mm. 4 interossei externi.*

II. Zusammengesetzte willkührliche Bewegungen.

1) Stehen, *status.*

Im Stehen ruht die ganze Körperlast auf den Fusssohlen, welche wegen ihrer ausgeschweiften Form den Boden nur mit der Ferse, den vordern Enden der Mittelfussknochen (vorzüglich mit dem Ballen der grossen Zehe) und dem äussern Rande des Fusses berühren, wobei die Zehen sich selbst überlassen bleiben und aufdem Boden ihrer natürlichen Stellung gemäss aufliegen. Wird der Schwerpunkt aber durch Vorwärtsbiegen des Körpers auf die Zehen verlegt, so werden diese fixirt und die Ferse dadurch beweglicher gemacht. Beim längern Stehen wird die Wölbung des Fusses etwas herabgedrückt und derselbe dadurch etwas breiter, so dass die Berührungsstellen auf dem Boden vergrössert werden, was aber der *m. transversalis pedis, adductor hallucis* und die *mm. interossei* zu verhindern suchen. — Der Unterschenkel steht auf dem Fusse senkrecht auf und wird im Gleichgewichte gehalten von den Beugern des Fusses (*m. tibialis anticus, peronaeus tertius, extensor hallucis* und *digitorum communis longus*) und ihren Antagonisten, den Streckern desselben (*m. soleus, gastrocnemius, tibialis posticus, peronaeus longus* und *brevis*). — Der Oberschenkel wird auf dem Unterschenkel feststehend erhalten: von den Beugern (*m. biceps femoris, semitendinosus* und *semimembranosus*) und Streckern des Unterschenkels (*m. rectus femoris, cruralis, vastus externus* und *internus.*) — Das Becken fixiren beim Stehen die Beuger (*m. psoas major* und *iliacus internus*) und Strecker des Oberschenkels (*mm. glutaei*). — Das Gleichgewicht des Kopfes und der Wirbelsäule wird durch die gemeinschaftliche Wirkung der Flexoren und Extensoren dieser Theile erhalten. Ist der Körper mehr vorwärts geneigt, so sind die Extensoren, bei hinterwärts geneigtem Körper, die Flexoren in stärkerer Aktion. — Beim Stehen auf einem Fusse balanciren die *mm. glutaei* und *adductores* das Becken und verhüten den Fall zur Seite.

Beim Stehen auf beiden Füssen fällt der Schwerpunkt zwischen die Füsse und es wird daher sicherer, wenn diese etwas von einander entfernt werden, der eine Fuss dabei vorwärts gesetzt und die Fussspitze etwas auswärts gedreht wird. Beträgt der Winkel aber, unter welchem die Füsse auswärts gestellt werden, mehr als 45°, so wird das Stehen unsicher: erleichtert wird es durch mässiges

Biegen des Knie- und Schenkelgelenks, oder durch Verlegen der Körperlast abwechselnd bald auf den einen, bald auf den andern Fuss, oder durch Lehnen an feste Gegenstände und Aufstemmen der Arme, wodurch den Fussmuskeln ein Theil der Körperlast abgenommen wird. — Beim Zückeln ruht der Schwerpunkt nur auf den vordern Enden der Metatarsusknochen und auf den Zehen, während die Ferse in die Höhe gezogen und dem Körper dadurch eine Verlängerung von 3—4″ zu Theil wird. Durch Balanciren des Körpers kann er auf einige Zeit auch nur auf die Zehen oder auf die Ferse gestellt werden.

2) Sitzen, *sessus.*

Hierbei ruht die Körperlast auf dem Becken (Sitzknorren), welches an seiner hintern Fläche ein Polster (Gesäss) zu diesem Zwecke hat, während die gebogenen Oberschenkel mit ihren hintern Muskeln auf der als Sitz gewählten Fläche ruhen und die Unterschenkel entweder auf horizontaler Fläche gerade ausgestreckt (beim Sitzen auf platter Erde) oder seitwärts und einwärts eingebogen, über das Kreuz gelegt sind, oder in die Höhe gehoben werden, so dass die Fersen an das Gesäss gezogen sind (wie beim Sitzen Wilder), oder abwärts gerichtet sind (beim Sitzen auf erhöhtem Sitze). — Da beim Sitzen die Fussmuskeln sich rein passiv verhalten und nur die Rückenmuskeln in derselben Thätigkeit wie beim Stehen bleiben, so ist diese Körperstellung eine zum Ausruhen taugliche. — Das Niedersetzen aus dem Stehen wird fast ganz passiv bewirkt, durch Nachlass der Muskeln, die vorher beim Stehen thätig waren; der Oberkörper wird zur Erhaltung des Gleichgewichts vorwärts gebogen und der Oberschenkel auf dem feststehenden Unterschenkel hinterwärts herabgezogen, durch: *m. biceps, semitendinosus, semimembranosus, poplitaeus* und *gastrocnemius.* — Beim Niederkauern (*oclasis*) bleibt der Plattfuss, wie beim Stehen, der Stützpunkt des Körpers, und durch Vorwärtsbiegen des Oberkörpers und Hinterwärtsrichten des Beckens wird der Schwerpunkt innerhalb des vom Plattfusse eingenommenen Raumes erhalten.

3) Knieen, *flexio genuum.*

Diess geschieht durch Beugung im Kniegelenke mit aufrechter Stellung des Körpers. Wird der Unterschenkel hier gegen den Oberschenkel blos in einen Winkel gestellt, die Last des Körpers aber noch vom Plattfusse und Unterschenkel getragen; so nennt man diess eine Kniebeugung, wobei sich der Körper senkt. Bei grösserer Beugung des Knies, während der Körper aber den Stützpunkt auf den Füssen behält, geht diese Bewegung in die des Niederkauerns über, wobei die Beugung des Rumpfes gegen die Schenkel, um den Schwerpunkt nicht zu verlieren, eine nothwendige Bedingung ist. Wird diese Beugung des Körpers hierbei unterlassen, so stürzt dieser, unter fortgesetzter Beugung der Kniee auf dieselben, d. i. Kniefall. Gewöhnlich lässt man sich aber auf die Kniee oder auf ein Knie nieder, indem während des Niedersenkens (durch Kniebeugung) ein Theil der Körperlast, durch Anstemmen oder Anhalten mittelst der Hände an einem festen Gegenstande, den Füssen abgenommen wird oder der eine Fuss bleibt, während der andere rückwärts gezogen ist, auf dem Boden stehen und der Schwerpunkt bleibt so lange ihm zugetheilt, bis unter Senkung des Körpers das Kniegelenk im ersten Fusse so weit gebogen ist, dass das Knie des andern die Erde berührt, worauf dann der Schwerpunkt auf dieses verlegt wird und der andere Fuss ebenfalls zum Knieen rückwärts gezogen werden kann. — Beim Knieen ruht der Körper auf der untern Fläche der Condylen des Oberschenkels, auf einem Theile der Vorderfläche des Unterschenkels und des Fussrückens. Es ist anstrengender und unbequemer als das Stehen, weil der Körper hier auf einer schmälern Fläche ruht und die Haut keine muskulöse Unterlage hat. — Das Wiederaufrichten vom Knieen erfolgt eben so wie das Niederlassen auf die Kniee, indem der Knieende entweder einen festen Gegenstand mit den Händen fasst und den Rumpf aufzieht, oder indem der eine Fuss gehoben und mit der Sohle auf den Boden aufgestemmt und dadurch fähig wird, dem andern Fusse den Schwerpunkt des Körpers abzunehmen. Durch die Streckmuskeln des Ober- und Unterschenkels wird

er dann aufgerichtet und unter Hebung des ganzen Körpers der zweite Fuss ebenfalls mit in die Höhe gezogen.

4) Gehen, *progressus.*

Da das *caput ossis femoris* in der luftdicht schliessenden schlüpfrigen Pfanne grossentheils durch den Druck der athmosphärischen Luft zurückgehalten wird, so wird es dem Fusse leicht ohne grosse Muskelanstrengung, durch blosse Schwerkraft, wie ein Pendel, vor- und zurück zu schwingen. Diese Pendelschwingungen sind aber beim Gehen von grosser Wichtigkeit; ihre Dauer hängt von der Länge des Beines ab, je kürzer dasselbe ist, desto geschwinder, je länger, desto langsamer erfolgen sie; ihre Zahl ist bei demselben Menschen in einer gewissen Zeit immer dieselbe.

Beim Gehen, welches durch die beiden Beine vermittelt wird und in aufrechter Stellung geschieht, balancirt man den Rumpf auf dem Kopfe des Oberschenkels, indem man das Bein so fortbewegt, dass es den Rumpf fortwährend unterstützt. Hierin wechseln beide Beine mit einander ab, so dass während das eine den balancirten Rumpf unterstützt, also auf dem Boden aufsteht, das andere frei am Rumpfe hängt und mit ihm fortgetragen wird, wobei seine Muskeln erschlaffen. Beim Aufstehen auf dem Boden wird das Bein anfangs, nachdem es aufgesetzt worden war, etwas gebogen und dadurch verkürzt, dann gestreckt und dadurch verlängert. Diese Verlängerung geschieht zuerst durch Streckung des Kniegelenks, dann durch allmälige Streckung des Fusses, wobei es sich von hinten nach vorn um seine untern Endpunkte dreht, so dass sich die Fusssohle auf ähnliche Weise vom Boden abwickelt, wie ein fortrollendes Rad. Diese Abwickelung besteht natürlich nicht in einem Aufheben des abgewickelten Theiles, sondern blos in einer successiven Versetzung der Stelle des Stemmens gegen den Boden von der Ferse zur Spitze. Sobald das Bein hinter die durch den Schenkelkopf gehende Verticallinie gekommen ist, kann es den Rumpf vorwärts schieben. Während das Bein frei am Rumpfe hängt, folgt es nicht nur diesem, sondern schwingt durch seine eigene Schwere von hinten nach vorn, wobei es, um nicht auf den Boden aufzustossen, im Kniee gebogen wird. Kommt der Zeitpunkt, wo es wieder auf den Boden aufgesetzt werden soll, so streckt es sich. Dieses Bein schwingt wenigstens so weit, dass sein Fuss senkrecht unter seinen Schenkelkopf gelangt, um den Rumpf tragen zu können, doch kann es auch erst später aufgesetzt werden, wenn es weiter vorgeschwungen ist. Bei dem ganz langsamen Gehen kann es sogar erst wieder ein Stück zurückschwingen, bevor es auf den Boden gesetzt wird. — Diese beiden Zustände (des Auftretens und Schwingens) wechseln zwischen beiden Beinen nicht so mit einander ab, dass der eine in dem Augenblicke seinen Anfang nimmt, wo der andere endigt, sondern es giebt eine Zeit, in welcher beide Beine mit dem Erdboden in Berührung sind. Dieser Zeitpunkt, welcher desto kleiner wird, je schneller man geht, tritt ein, wo das vordere Bein auf dem Fussboden aufgesetzt wird und endigt, wo das hintere Bein denselben verlässt; während desselben hebt sich letzteres auf die Zehen.

Es ist nun der Mechanismus des Gehens folgender. Aus dem Stehen hebt der Gang damit an, dass der Schwerpunkt des Körpers auf den 1. vorwärts gestellten und etwas im Kniee gebeugten Fuss verlegt wird (mittelst Ueberbiegen des Oberkörpers und Vorschieben des Körpers durch den hintern Fuss), welcher sich mit seiner Sohle durch Streckung des Knie- und Fussgelenks von hinten nach vorn vom Boden loswickelt, während der 2. hintere, durch Beugung seiner Gelenke etwas verkürzte Fuss vorwärts schwingt und, sich streckend, auf dem Boden aufgesetzt wird, indem der nun hinter die durch seinen Schenkelkopf gehende Verticallinie gekommene 1. Fuss den Körper vorwärts schiebt und den Schwerpunkt auf den jetzt stehenden 2. verlegt, worauf sich dieser vom Boden loswickelt und jener schwingt u. s. f. Es wechseln also beide Beine in der Funktion den Rumpf zu tragen ab, und der Moment, wo die Extremität trägt, geht alsobald in denjenigen über, wo sie durch Erhebung der Ferse den Rumpf zugleich projicirt. Im Momente, wo die Projektionsbewegung von dem hintern Fusse *A* vollführt ist, stützt sich der Körper auf dem Beine *B*, aber diese stützende Extremität rückt während der

Projektionsbewegung des Körpers in eine schiefe Richtung, um, während das Bein *A* die Pendelschwingung nach vorwärts zum neuen Schritte macht, sich durch Abwickeln der Fusssohle vom Boden zu verlängern und dem Körper einen neuen Impuls zu geben. Die in der Schwingung nach vorwärts befindliche Extremität *A* wird nun die stützende u. s. f. — Das Vorwärtssenken des Körpers von dem hinterwärts fixirten Fusse auf den vordern ausgestreckten geschieht grossentheils ohne alle Muskelaktion, nur durch Nachlassen der Wirkung derjenigen Muskeln, welche das Becken fixirten, indem nun schon allein durch den vorgestreckten Fuss der Schwerpunkt des Körpers vorwärts über den hintern Fuss hinausgerückt wird. Aber auch zur Erhaltung des Gleichgewichtes ist nur wenig Muskelkraft nöthig, da man beim Gehen den Rumpf auf dem Schenkelkopfe mehr balancirt, als durch Muskeln (*mm. glutaei* und *psoas*, *iliacus internus*) fixirt. Es ist die Körperbewegung mehr ein Fallen, welches aber durch den vorgestemmten Fuss unterbrochen wird und wieder in's Stehen übergeht. Hierbei passt man die Bewegung der Beine der Neigung des Rumpfes an; je mehr derselbe vorwärts geneigt ist, desto geschwinder, je weniger, desto langsamer geht man. Beim geschwinden Gehen kommt Folgendes zusammen: eine grössere Neigung des Rumpfes, — ein kleiner Zeitraum, wo beide Beine den Fussboden berühren, — Grösse und Geschwindigkeit der Schritte. Die Grundbedingung zu allen diesen Wirkungen liegt in der Höhe, in welcher man die beiden Schenkelköpfe über dem Fussboden hinträgt. Je höher diese getragen werden, desto langsamer ist der Gang, weil das Bein in dem Augenblicke, wo es senkrecht auf dem Boden aufsteht, nur wenig verkürzt und nachher, wenn es stemmt, auch nur wenig verlängert werden kann; die Schritte sind dann kleiner, langsamer und der Körper weniger vorwärts geneigt.

Am Rumpfe bemerken wir beim Gehen eine 3fache Bewegung; 1) eine abwechselnd rechts und links gehende, wegen der Uebertragung des Schwerpunktes von einem Fusse auf den andern; 2) eine mit der vorigen verbundene Drehung nach rechts und links, die aber fehlerhaft ist; und 3) ein abwechselndes Heben und Senken, wegen der mit jedem Auftreten des Fusses erfolgenden kleinen Senkung. Von diesen Bewegungen hängt der charakteristische Gang eines Menschen ab; sind sie wenig vorhanden d. i. steifer Gang; nur im mässigen Grade bei kleinen Schritten d. i. bedachtsamer, schleichender Gang; ist die 1. Bewegung stark (beim Tragen von Lasten), dann wackelnder Gang; ist die 2. hervortretend, dann schwänzelnder Gang; die 3., dann wogender, schwerfälliger Gang.

Die Schwingungen der Arme geschehen immer in entgegengesetzter Richtung von den Schwingungen der Beine. Das stemmende Bein ertheilt dem Rumpfe einen Impuls, dessen Folge das Vorfallen des entgegengesetzten Beines und des mit dem stemmenden Beine gleichnamigen Armes ist, während der andere Arm in der Rückwärtsschwingung ist. Diese Vertheilung der Schwingungen trägt zur Erhaltung einer guten Haltung und des Gleichgewichtes nicht wenig bei. So fällt nämlich auf jeder Seite gleichzeitig ein Glied vor und es werden dadurch die Fehler corrigirt, welche in der Bewegung des Rumpfes durch die Vorwärtsschwingung des Beines entstehen können.

Beim Laufen berührt nur immer ein Bein den Boden, während beim Gehen ein Zeitpunkt existirte, wo beide Beine auf dem Boden standen; beim schnellern Laufen tritt sogar ein Zeitpunkt ein, wo der Körper weder von dem einen, noch von dem andern Beine getragen wird und eine kurze Zeit vermöge einer ihm ertheilten Wurfbewegung in der Luft schwebt. Uebrigens geschehen die Muskelbewegungen in derselben Ordnung wie beim Gehen, nur folgen die Streckungen schneller den Beugungen der untern Extremitäten. Der Stamm ist stärker nach vorn gebeugt und die Arme nach hinten gerichtet oder vom Körper entfernt, um das Gleichgewicht besser zu erhalten. (Siehe hierüber: *E.* und *W. Weber*, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge.)

5) Sprung, *saltus*.

Hierbei hat der Körper, zufolge der ihm ertheilten Bewegung, auf einige Zeit gar keine Stütze des Schwerpunktes, auf welcher die Körperlast ruht. Es

geschieht (indem der Körper auf der ganzen Fusssohle oder auf den Zehen ruht) durch schnelle Streckung der gebogenen Gelenke der untern Extremitäten, besonders der Kniegelenke; der Körper ist immer gegen den Oberschenkel vorher geneigt. Wird die Streckung ohne grosse Anstrengung bewirkt, so entsteht das sogenannte Hüpfen. — Eine gleichzeitige Streckung aller 3, in entgegengesetzter Richtung gebogener Gelenke, des Hüft-, Knie- und Fussgelenkes, ist nöthig zu einer so kräftigen Bewegung, die den Körper vom Boden bedeutend zu erheben vermag. Wäre kein Widerstand vorhanden, so würde die Streckung eine Verlängerung des Körpers an beiden entgegengesetzten Enden hervorbringen (wie beim Schwimmen). Der Boden ist die Ursache, dass, indem der Impuls dem Schwerpunkte des Körpers mitgetheilt wird, dieser eine Wurfbewegung in der mittlern Richtung der sich streckenden Gelenke beschreibt.

6) Schwimmen, *natatus.*

Wir verstehen hierunter die Fertigkeit, durch gewisse Muskelbewegungen, namentlich mit Händen und Füssen, den Körper im Wasser mit dem mindesten Kraftaufwande so weit zu erheben, dass das Athmen in einer nicht unbequemen Stellung erhalten wird und auch wohl dem Körper noch ein Theil seiner Glieder (wie der Arme) frei bleibt. Die Bewegungen der untern Extremitäten sind hier dieselben wie beim Springen, Hals und Kopf ist gestreckt und die abducirten und supinirten Arme in abwechselnder Vorwärts- und Rückwärtsbewegung begriffen.

7) Klettern.

Es besteht in abwechselndem Emporziehen und Krümmen, und dann Wiederaufrichten des vorher gebogenen Körpers, wo dann für ersteres die obern Extremitäten, für letzteres die untern die Halt- und Stützpunkte darbieten. Die innern Fussränder, Knie und Schenkel klammern sich mittelst der *mm. tibiales, adductores cruris* und *femoris* fest und die Hand erfasst einen oberhalb des Körpers gelegenen Gegenstand, worauf durch die Beuger der Hand und des Vorderarms der Arm verkürzt wird und der Rumpf durch den *m. pectoralis major* und *minor, serratus anticus major, rhomboideus, cucullaris* und *latissimus dorsi* aufwärts gezogen wird. Zugleich schieben die Rückgratsstrecker den gekrümmten Rumpf in die Höhe, was noch durch die Verlängerung der Füsse mittelst der Streckung ihrer Gelenke unterstützt wird.

8) Reiten, *equitatio.*

Es ist eine Modification des Sitzens, wobei die herabhängenden Schenkel seitwärts ausgebreitet sind und mittelst der Adduktoren des Ober- und Unterschenkels an den zwischen ihnen befindlichen Körper angedrückt werden.

Angiologia, Gefässlehre.

Gefässe, *vasa.*

Im engern Sinne des Wortes versteht man hierunter häutige, durch den ganzen Körper vielfach verzweigte Röhren oder Kanäle, Adern, welche zur Erhaltung des Körpers und seiner normalen Mischung bestimmte Flüssigkeiten (Nahrungssäfte) enthalten, die sie nach allen seinen Theilen hinleiten und daselbst absetzen oder von diesen aufnehmen und an andere Stellen zurückführen können (s. S. 9). Diese Röhren stehen alle vermittelst ihrer innern Haut (allgemeine Gefässhaut, *tunica vasorum communis*), welche ein einziges Ganze bildet, im ununterbrochenen Zusammenhange und enthalten entweder Blut (Blutgefässe, *vasa sanguifera*) oder einen milchigen Saft, die Lymphe, welche sich auf dem Wege in's Blut befindet und erst in dieses umgewandelt werden soll (Lymphgefässe, *vasa lymphatica*).

a) **Blutgefässe,** ***vasa sanguifera.*** In ihnen bewegt sich das Blut ununterbrochen in einem Kreise herum, indem es unaufhörlich zu dem Punkte (Herz) zurückkehrt, von welchem es auslief. Man nennt diess den Kreislauf des Blutes, während welches es an allen Theilen des Körpers durch unsichtbare Poren in den Gefässwänden Nahrungsstoff zur Erhaltung der gehörigen Mischung des Körpers absetzt, an einigen Stellen aber neue brauchbare Materie zu seiner eigenen Erhaltung empfängt oder unbrauchbare Stoffe, um sich zu reinigen, absondert. Der Mittelpunkt und die Haupttriebfeder des Kreislaufes ist das Herz, d. i. der aus Muskelsubstanz bestehende aktiv bewegende Theil des Gefässsystems, welcher eine Höhle darbietet, die durch eine Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte getheilt ist, von denen jede wiederum in einen Vorhof (*atrium*) und eine Kammer (*ventriculus*) zerfällt. Diese stehen unter einander durch eine mit einer Klappe versehene Oeffnung in Verbindung, so dass das ganze Herz die Einrichtung einer doppelten Saug- und Druckpumpe darbietet. — Diejenigen Blutgefässe, welche mit den Herzkammern in Verbindung stehen und das Blut vom Herzen aus mittelst ihrer Verzweigungen zu allen Punkten des Körpers führen, heissen Schlag- oder Pulsadern, *arteriae;* ihr Anfang ist also, dem Laufe des Blutes in ihnen nach, im Herzen. Dagegen werden die Blutgefässe, welche das Blut aus allen Theilen des Kör-

pers zum Herzen zurückleiten und es in die Vorhöfe desselben ergiessen, **Blutadern**, *venae*, genannt; sie haben ihren Ursprung vom Herzen entfernt, an den Organen. Die feinsten und dünnsten Blutgefässchen aber, welche den Uebergang des Blutes aus den letzten Arterienzweigen in die der Venen vermitteln, also die Enden der Arterien mit den Anfängen der Venen verbinden, sind die **Haargefässe**, *vasa capillaria*.

Die Circulation des Blutes, der Blutumlauf, beschreibt nur einen einfachen Kreislauf, der aber 2 Mal das Herz, welches wir uns als den Mittelpunkt denken, berührt und desshalb in 2 Abtheilungen, in eine grosse und eine kleine Blutbahn getheilt wird, so dass in jeder Abtheilung das Blut aus dem Herzen in Arterien fliesst und aus diesen durch Haargefässe in Venen übergeht, welche es zum Herzen zurückbringen. Der **grosse Kreislauf**, *circulus sanguinis major*, ist die Bahn des Blutes von der linken Herzhälfte durch die Arterien des Körpers nach allen Theilen desselben hin und von diesen durch die Venen des Körpers zurück zur rechten Hälfte des Herzens. Der **kleine Kreislauf**, *circulus sanguinis minor*, beginnt in der rechten Herzhälfte, geht durch die Lungenarterie nach den Lungen und durch deren Capillargefässe in die Lungenvenen, welche das Blut zum linken Herzen zurückbringen. Hiernach zerfallen auch die Arterien und Venen in die des grossen und kleinen Kreislaufes; zu erstern gehören alle Körperarterien und Venen, zu letztern nur die Lungenarterien und Venen. Dass das Blut einen andern als den beschriebenen Weg nehmen kann, verhindern Klappen, die im Herzen und in den Venen angebracht sind. Beim ungebornen Menschen ist der Lauf des Blutes etwas geändert, denn bei ihm darf das Blut nicht in die unthätigen, zusammengefallenen Lungen dringen. Desshalb findet mittelst zweier Vorrichtungen eine Abwendung des kleinen Kreislaufes statt. Das Blut läuft nämlich theils durch das *foramen ovale* direkt aus der rechten in die linke Herzhälfte, theils mittelst eines Kanales, *ductus arteriosus Botalli*, aus der Lungenarterie in die Aorta. Nach der Geburt schliessen sich diese Abzugskanäle, damit alles Blut seinen Weg durch die Lungen zu nehmen hat, wo seine Hauptreinigung und Verbesserung geschieht.

Während der Circulation ist das ganze Gefässsystem mit Blut gefüllt, so dass nirgends ein leerer Raum darin existirt. Nur die Herzhöhlen ziehen sich (*systole*) jedesmal bis fast zur Leere zusammen, allein diese Leerheit kömmt nicht einmal zu Stande, denn auf der Stelle fliesst von den Venen in die Vorhöfe und von diesen in die Herzkammern das *a tergo* gedrängte Blut ein. Durch die Zusammenziehung der Herzkammern kann aber das, die Arterien ausfüllende Blut nur dadurch weiter geschafft werden, dass ihr Gehalt an Blut mit Gewalt gegen die in den Arterien enthaltene Blutsäule gedrückt und diese um so viel Raum weiter geschoben wird, als das herausgedrückte Blut im Anfangstheile der Arterie einnimmt. Durch dieses Fortdrängen der Blutmasse in Folge der Contraktion der Kammern, werden die Arterien ausgedehnt (pulsiren, desshalb Pulsadern), sobald aber diese Zusammenziehung nachlässt, ziehen sie sich mittelst ihrer elastischen Wände zusammen und tragen so zur Fortschaffung des Blutes ebenfalls bei. Auf diese Art muss in einer gewissen Zeit aus den Venen gerade so viel Blut wieder in die Vorhöfe einströmen, als durch die Zusammenziehung der Kammern daraus hervorgepresst wurde, denn die ganze Blutmasse bildet einen grossen Zirkel, in dem an jeder Stelle so viel Blut weiter rückt, als an jeder andern. Da die Arterien zunächst den Druck des Herzens auszuhalten haben, so sind diese mit dickern Wandungen versehen, als die Venen.

Betrachten wir die Qualität des Blutes, so finden wir, dass das aus den feinsten Gefässnetzen in grössere und immer grössere Röhren (Venen) zusammengeleitete Blut, welches durch die rechte Herzhälfte bis in die Lungen fliesst, von dunklerer Farbe ist (venöses Blut), als das aus den Lungen kom-

mende, welches durch die linke Herzhälfte läuft und mittelst baumförmig in immer kleinere Zweige gespaltener Arterien nach allen Theilen des Körpers hingeführt wird (arterielles Blut). Einen Unterschied hierin macht nur die *art. pulmonalis,* welche venöses und die *venae pulmonales,* welche arterielles Blut führen.

b) Lymphgefässe, *vasa lymphatica,* enthalten kein Blut, sondern eine weissliche Flüssigkeit, welche erst zu Blut umgewandelt werden soll, indem sie diesem beigemischt wird und dann demselben neuen Nahrungsstoff darbietet. Diese Flüssigkeit besteht entweder aus den bei der Ernährung überflüssig abgesetzten Stoffen des Blutes und aufgelösten festen Theiles des Körpers d. i. Lymphe (*vasa lymphatica*), oder aus dem bessern, aus den verdauten Speisen gezogenen Safte d. i. Speisesaft, *chylus* (*vasa chylifera*). Mittelst ihrer engen, nicht mit sichtbaren Oeffnungen versehenen Enden saugen diese Gefässe die genannten Säfte auf (desshalb auch *vasa ab-* oder *resorbentia*), schaffen sie aus kleinern in immer grössere Röhrchen und endlich in 2 Hauptstämme (*ductus thoracici*), die sich in Venen ergiessen. Die in den Lymphgefässen befindliche Flüssigkeit bewegt sich also nicht im Kreise herum, wie das Blut, sondern wird diesem auf geradem Wege zugeführt. Ihre Anfänge finden sich frei in der Substanz und an der Oberfläche der Organe.

Allgemeine Eigenschaften der Gefässe.

a) Form; ist die biegsamer, cylindrischer Röhren (*tubuli cylindrici*), so dass sie im Querdurchschnitte eine runde Oeffnung zeigen, welche man *lumen,* das Auge, einer Ader nennt.

b) Vertheilung, *ramificatio vasorum.* Betrachtet man die allgemeine Anordnung der Gefässe vom Herzen aus, so finden sich die grössten Gefässstämme (*trunci*) in der Nähe desselben, und verbreiten sich von hier aus baumförmig bis zu den entferntesten Theilen des Körpers, indem sich die Hauptstämme in kleinere Stämmchen, diese in Aeste (*rami*) und Aestchen (*ramuli*) spalten. Meist gehen die kleinern Aeste und Zweige unter spitzigen Winkeln ab, oft auch gabelförmig, bisweilen in geraden oder stumpfen Winkeln. Den Punkt, wo die Aeste eines Stammes eine durchaus veränderte Richtung nehmen, bezeichnet man als das Ende desselben, indem man das in derselben Richtung fortgehende, wenn auch engere Stück des Stammes oder Astes als seine Fortsetzung betrachtet.

b) Die Weite jeder Ader nimmt in ihrem Verlaufe vom Herzen aus bis zu ihrem Endstücke in dem Verhältnisse ab, als sie Aeste abgegeben hat. Doch denkt man sich die Lumina aller aus einem Stamme entsprungenen Zweige zusammen, so bilden sie eine bedeutend weitere Höhle, als die des Stammes war. Es nimmt also das Gefässsystem gegen sein Ende hin an Grösse zu, obgleich die einzelnen Zweige immer enger und kleiner werden. Es stellt demnach jede Ader in ihrem gesammten Verlaufe einen Kegel dar, dessen Spitze nach dem Herzen und dessen Basis nach der Peripherie des Körpers gekehrt ist.

d) Die Richtung des Verlaufs der Adern ist vorwaltend die der Länge, vom Herzen abwärts. Der Lauf der grössern Stämme geht ge-

wöhnlich in der kürzesten Richtung gegen die Organe hin, für welche sie bestimmt sind, vor dem Eintritte in dieselben verzweigen sie sich aber und die kleineren Aeste machen verschiedene Biegungen. Die Gefässe solcher Organe, deren Volumen und Lage häufigen Veränderungen ausgesetzt ist, zeigen einen geschlängelten Verlauf (z. B. die der Gebärmutter); dasselbe findet da statt, wo der Blutlauf etwas verlangsamt werden soll.

c) **Verbindungen der Gefässe.** Sehr oft fliessen Adern derselben Art wieder zusammen, so dass eine ununterbrochene Communication zwischen verschiedenen Abtheilungen derselben entsteht, worauf sie sich von Neuem verzweigen. Die gewöhnliche Art der Verbindung ist die Zusammenmündung, *anastomosis*, wo 2 verschiedene Aeste, von einem oder auch von verschiedenen Stämmen, unmittelbar in einander übergehen, so dass das Blut in ihnen aus einem in den andern einen freien Uebergang hat. Diese Anastomosen finden auf höchst unterschiedliche Art statt; gewöhnlich erfolgt sie in einem, von beiden sich verbindenden Aesten gebildeten Bogen; seltener vereinigen sich 2 parallellaufende Gefässe durch Queräste; ganz selten fliessen 2 Aeste unter einem spitzigen Winkel zu einem zusammen. Verbinden sich mehrere kleinere Aeste durch mannigfaltige Anastomosirung, so entsteht ein Adernetz, *rete vasculosum*, auf welche Art hauptsächlich die Endigungen der Gefässe zusammenhängen, wie in den Capillargefässen. Stehen mehrere, in paralleler Richtung neben einander laufende Gefässe unter sich durch Anastomosen in Seitenverbindung, so nennt man diess ein Adergeflecht, *plexus vasculosus*. — Solche Verbindungen kommen vorzüglich in den kleinen Gefässen vor und werden um so häufiger, je weiter sich diese vom Herzen entfernen, so dass die kleinsten Aestchen ein vielfach verschlungenes Netz bilden. Die Anastomosen zwischen grossen Gefässen sind selten (am häufigsten noch am Darmkanale und Extremitäten). Der Nutzen der Gefässverbindungen ist bedeutend, denn durch sie wird der Kreislauf erleichtert und werden Hindernisse in demselben ausgeglichen, indem sich bei Verengerung oder Verschliessung, selbst eines Hauptstammes, die anastomosirenden Aeste erweitern und das Blut ungehindert zu den, von diesem früher mit Blut versehenen Theilen leiten.

f) Die **Anordnung des Gefässsystems** ist zwar im Allgemeinen symmetrisch, es entspicht sich die rechte und linke, und zum Theil die obere und untere Hälfte desselben, allein immer ist doch diese Symmetrie unvollkommener als in anderen Systemen. Denn häufig finden sich Varietäten in der Verästelung und im Laufe der Gefässe auf der rechten und linken Körperhälfte; so liegen auch die unpaaren Gefässstämme nicht in der Mittellinie und selbst entsprechende Gefässstämme verhalten sich auf beiden Seiten ganz anders. Die allerkleinsten Verästelungen haben gar keine bestimmte Norm.

g) **Bau der Gefässe.** Die Wände (*parietes*) der Adern bestehen aus mehrern Schichten um einander herumliegender Häute, *tunicae vasorum*, von welchen die innerste, die allen 3 Arten der Gefässe zukommt und auch das Innere des Herzens auskleidet, die wesentlichste ist, indem sie durch das ganze Gefässsystem eine zusammenhängende geschlossene

Höhle, eine aus dem Ganzen gebildete Röhre, darstellt. Die äusserste Hautschicht, welche ebenfalls allen Gefässen zukommt, ist eine Zellhaut; zwischen ihr und der innern findet sich bei den Arterien und grössern Venen noch eine mittlere, von elastischen Fasern gebildete Haut. Uebrigens wird die äusserste und mittlere Gefässhaut um so dünner, je kleiner die Gefässe werden, bis sie endlich bei Gefässen von $\frac{1}{5}'''$ — $\frac{1}{10}'''$ ganz verschwinden, so dass diese nur noch von der innersten Haut gebildet werden.

α) *Tunica vasorum intima s. communis*, bildet den eigenthümlichen, schwer durchdringlichen Blutbehälter, welcher durch die darüberliegenden Lagen von Häuten verstärkt und zu selbstständigen Bewegungen fähig wird. Es ist eine sehr dünne, ziemlich dehnbare, weissliche, durchsichtige und einförmige Haut, welche aus verdichtetem Zellstoffe zu bestehen scheint und den serösen Häuten am ähnlichsten ist. In ihr sind weder Kügelchen, noch Fasern und Zellen, noch auch Poren und Zwischenräume zu entdecken. Ihre innere dem Kanale zugekehrte Fläche ist sehr glatt und von ausgehauchtem Dunste schlüpfrig, um alle Reibung des Blutes an den Wänden zu verhüten; die äussere Fläche derselben hängt sehr fest und unmittelbar (nicht durch zwischenliegendes Zellgewebe) mit der sie umgebenden folgenden Haut zusammen, so dass sie nur sehr schwer und in kleinen Stückchen von dieser gelöst werden kann. Obgleich man in ihr keine Poren entdecken kann, so müssen doch unsichtbare Oeffnungen vorhanden sein, denn sie haucht jenen feuchten Dunst aus, lässt selbst nach dem Tode Flüssigkeiten durchtreten und saugt auch das in ihr eingeschlossene Blut, wenn es zu faulen anfängt, ein. Man vermuthet, dass diese Haut unempfindlich und ohne Lebensbewegung ist, obgleich man weiss, dass sie sehr leicht heile und sich neu erzeuge. Aus krankhaften Zuständen derselben kann man schliessen, dass sie ganz feine Blutgefässchen besitzt. — Obgleich diese Haut in allen Theilen des Gefässsystems im Wesentlichen dieselben Eigenschaften hat, so zeigt sie doch an verschiedenen Stellen bedeutende Varietäten in Hinsicht auf Dicke, Ausdehnbarkeit und Festigkeit. So ist sie an den Wänden des fleischigen Theiles des Herzens viel dünner, als in dessen häutigen Theilen und in den Gefässen; in den Arterien ist sie leichter zerreissbar, als in den Venen und Lymphgefässen, wo sie Klappen bildet.

β) *Tunica vasorum externa s. cellulosa*, ist die erste eigenthümliche Haut der Gefässe, auf welche wir bei Bloslegung derselben stossen; sie ist weiss-gelblich, sehr fest (desshalb von Einigen *tendinea* genannt und schwer zerreissbar, dabei aber sehr ausdehnbar. Sie besteht aus einem filzartigen Gewebe kleiner, feiner, sich nach allen Richtungen durchkreuzender Fäden, zwischen welchen sich aber kein Fett, sondern viele kleine Blutgefässe befinden. Die Fäden hängen nach aussen hin lockerer, innen weit fester mit einander zusammen. Die äussere Oberfläche der Zellhaut ist mit einem ganz lockern, weichen Zellgewebe (*tunica cellulosa adscititia*, *villosa*) überzogen, was an manchen Stellen sehr angehäuft, an andern kaum

zu bemerken ist und die Gefässe mit den benachbarten Organen in gehöriger Verbindung erhält, doch so, dass sie sich noch verschieben und ausdehnen können. Ihre innere Fläche hängt mit der unter ihr liegenden Haut so innig zusammen, dass man beide nicht leicht von einander trennen kann. *Scarpa* nennt diese *tunica cellulosa* nur ein verdichtetes Zellgewebe (*involucrum adventitium*) und rechnet sie nicht zu den eigenthümlichen Häuten der Gefässe. Sie giebt den Gefässen hauptsächlich ihre Festigkeit bei grosser Ausdehnbarkeit.

h) Die Ernährung der Gefässe, wenigstens der grössern, geschieht wie die anderer auf einer höhern Stufe des Lebens stehender Organe, durch Blutgefässe, *vasa vasorum s. nutrientia;* nur die kleinsten Adern müssen endlich durch die Nahrungssäfte, die sie selbst führen, erhalten werden. Diese Gefässe der Gefässe hängen nicht mit dem Stücke der Ader zusammen, welchem sie angehören, sondern mit dem nächst benachbarten; sie dringen durch das Umhüllungszellgewebe zur Zellhaut und bilden hier ein dichtes Netz, aus welchem weniger zahlreiche Zweige zur mittlern und von da an die innere Haut treten. Die Arterien und Venen begleiten einander; die Anwesenheit von Lymphgefässen wird, obgleich sie nicht erwiesen ist, mit grösster Wahrscheinlichkeit vermuthet, auch verlaufen an ihrer äussern Oberfläche sehr viele leicht zu entdeckende Saugadern. Die in sie eintretenden Nerven begleiten die Blutgefässe und sind sowohl Zweige des vegetativen als des animalischen Nervensystems. An kleinen Gefässen sind sie grösser und zahlreicher als an grossen Gefässen; nur ihre Endigungen lassen sich nicht darstellen. — Wegen dieses ihres Baues besitzen die Gefässe Elasticität und vitale Contractilität, aber keine merkliche Empfindlichkeit. —

Geschichtliche Notizen über die Gefässlehre.

Zu *Hippocrates* Zeiten kannte man noch nicht den Unterschied zwischen Arterien und Venen; alle Adern des Körpers (φλεβὲς) sollten aus 4 vom Kopfe herabkommenden Paaren entspringen. Nur die Venen hielt man damals für Blutgefässe, während die Arterien Luft führen sollten, weil sie nach dem Tode leer gefunden werden. *Aristoteles* leitete zuerst den Ursprung der Blutgefässe aus dem Herzen her, doch scheint er auch nicht den Unterschied zwischen Arterien und Venen gekannt zu haben. Dieser wurde zuerst von *Praxagoros* angegeben, indem er die pulsirende Eigenschaft den Arterien allein zuschrieb, in ihnen aber auch noch πνεῦμα vermuthete. *Herophilus* beschäftigte sich vorzüglich mit den Gefässen und machte auf die Verschiedenheit der Arterien- und Venenwände aufmerksam. *Galen* hielt das Herz für den Ursprung der Arterien, die Leber für den der Venen; er bemerkte auch gegen *Erasistratus*, dass die Arterien nicht blos Pneuma, sondern auch Blut führten. *Jac. Sylvius* erwarb sich um die Nomenclatur in der Angiologie viel Verdienste. — Die Klappen in den Venen beschrieb *Fabricius ab Aquapendente* am genauesten, er glaubte sie im J. 1574 entdeckt zu haben, allein *Stephanus* that ihrer schon im J. 1536 Erwähnung. Die erste Erwähnung des kleinen Kreislaufs geschah im J. 1553 von *Michael Serveto;* deutlicher trug ihn im J. 1562

Columbus vor. Die ersten Spuren von der Kenntniss des grossen Kreislaufs finden sich bei *Andr. Cesalpini*, doch gab erst *Will. Harvey*, Schüler des *Fabricius*, ein wahres Bild des Kreislaufes, welches er schon im J. 1619 öffentlich vortrug, aber im J. 1628 erst bekannt machte. *Malpighi* glaubte zuerst einen direkten Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen zu sehen, was *Leeuwenhoek* bestätigte; um die Haargefässe machte sich *Bichat* am verdientesten.

Lymphgefässe. In *Galens* Werken finden sich Spuren, dass *Herophilus* und *Erasistratus* einige Kenntnisse von den Chylusgefässen des Gekröses gehabt haben, auch findet sich bei *Aristoteles* eine Stelle, welche ebenfalls auf diese Kenntniss schliessen lässt. Ueberhaupt hatten die Alten eine Idee von der Einsaugung und die Bereitung und Aufsaugung des Chylus war ihnen nicht fremd, nur die eigentlichen Organe kannten sie nicht, welche diesen Verrichtungen vorstehen, sie schrieben sie den Venen zu. *Fallopia* beschreibt Gefässe, welche von der Leber zum Gekröse gingen und eine gelbliche Flüssigkeit enthielten; *Eustachius* sah den *ductus thoracicus*. — Am 23. Juli 1622 wurden die Milchgefässe des Gekröses von *Caspar Aselli* bei der Vivisektion eines gutgefütterten Hundes entdeckt; von diesen Gefässen glaubte man aber so lange, dass sie sich in einer Anhäufung von Gekrösdrüsen sammelten (*pancreas Aselli*) und in die Leber gingen, bis im J. 1641 der wirkliche Ausgang des Pancreas und im J. 1647 von *Joh. Plecquet* der *ductus thoracicus* entdeckt wurde. Die Lymphgefässe (nicht Chylusgefässe) des übrigen Körpers gefunden zu haben, behauptet *Olaus Rudbeck* (im J. 1652), der am wahrscheinlichsten der Entdecker ist, dann auch *Bartholin* und *Georg Joliff*. Mehr vervollkommnet wurde später die Lehre von den Lymphgefässen durch *Joh. v. Home*, *Franz Sylvius*, *Fr. Ruysch*; noch später lieferten mehr umfassende Beschreibungen: *Hewson*, *Cruikshank* und am vollständigsten *Mascagni*.

A. Blutgefässe, *vasa sanguifera*.

Es sind die Gefässe, in welchen der Kreislauf des Blutes geschieht und zerfallen in 2 Ordnungen; die eine steht mit den Herzkammern in Verbindung und schafft das von diesen erhaltene Blut in die Haargefässe aller Theile des Körpers, d. s. Arterien, die andere nimmt es aus diesen auf und bringt es zu den Vorhöfen des Herzens zurück, d. s. Venen.

Bevor wir die einzelnen Arterien und Venen kennen lernen, möchte es am Orte sein, den Inhalt derselben, das Blut, und ihren Mittelpunkt, die Haupttriebfeder des Blutlaufes in ihnen, das Herz, zu betrachten.

Das Blut, sanguis, αἷμα.

Ist eine rothe (hochrothe in den Arterien, dunkelrothe in den Venen), dickliche, klebrige Flüssigkeit von eigenthümlich fadem Geruche und gelind salzigem oder süsslichem Geschmacke, welche die Stoffe zur Bildung und Erhaltung aller Theile des Körpers enthält, die zersetzte Materie aus den Theilen in sich zur Ausscheidung nach besonderen Organen aufnimmt und durch neue Nahrungsstoffe, theils aus äussern Stoffen, theils aus Materien, die schon organisirt waren, vom Lymphgefässsysteme aus ergänzt wird. Das Blut reagirt schwach alkalisch, ist schwerer als Wasser (von 1,0527—1,0570 specif. Gew.), zeigt eine mit den Höhlen des Körpers gleiche Temperatur (ungefähr + 30 ° R.) und Spuren von Elektrizität. Seine Menge in einem erwachsenen Menschen wird von 8—30 ℔ angegeben.

Unter dem Mikroscope erscheint es als eine durchsichtige, farblose Flüssigkeit (*liquor s. lympha sanguinis*, die nicht mit dem *serum*, Blutwasser, das sich nach dem Gerinnen abscheidet, zu verwechseln ist), in welcher unzählige sehr kleine, rothe, festweiche Köperchen schwimmen, die

Blutkügelchen, Blutkörperchen (nach *Gruithuisen* Hämatieen), *granula s. globuli sanguinis*, welche spezifisch schwerer als die Flüssigkeit sind und die man auch in durchsichtigen Adern lebender Thiere erkennen kann. *Malpighi*, welcher sie zuerst entdeckte, hielt sie für Fettkügelchen, *Leeuwenhoek* nannte sie bei dem Menschen Blutkügelchen. Sie sind beim Menschen am kleinsten und sowohl im venösen als arteriösen Blute, gleich gross, nur einzelne scheinen ein wenig grösser; ihre Form ist die eines Gurken - oder Melonenkernes, platt, kreisförmg oder elliptisch, von 0,00023—0,00035 P. Z. (nach *Müller*) oder 0,00020 P. Z. (nach *Weber*) im Flächendurchmesser. Sie sind durchsichtig und einzeln schwach gelblich, viele beisammenliegende zeigen eine rothe Farbe, welche sie dem Blute mittheilen. — In der Mitte jedes Kügelchens sieht man einen Fleck, der nach der Form seines Kügelchens rund oder elliptisch ist und von einem durchschimmernden, kleinen, runden, scharfbegränzten Kerne, der mehr gelblich und glänzend aussieht als der durchscheinende Umfang, herrührt. Da er nicht dicker ist, als der Durchmesser der Dicke des platten Blutkörperchens, so muss er nothwendig eine Erhöhung in der Mitte desselben bilden. Viele halten diesen Fleck für eine Vertiefung auf der Oberfläche des *granulum*. — Man weiss noch nicht, ob der rothe Färbestoff die Substanz jedes frischen Blutkörnchens gleichförmig durchdringt, oder ob jedes aus einer aus Färbestoff bestehenden Schale und einem in ihr eingeschlossenen farblosen, faserstoffigen Kerne besteht. So lange die *granula* im Serum des Blutes enthalten sind, löst sich ihr Farbestoff nicht auf, wohl aber wenn Wasser damit in Berührung kommt. Dann werden sie undeutlich, ihre elliptische platte Form wandelt sich in eine runde um (vielleicht schwellen sie auf), viele zeigen sich ungleich, uneben und verschoben, der Kern liegt bei manchen nicht mehr in der Mitte, sondern an der Seite, in andern fehlt er ganz. Nach und nach zerfliessen die *granula* ganz und zuletzt ist nichts mehr übrig als die Kerne, die sich im Wasser nicht auflösen. Beim Gerinnen des Blutes hängen sich die *granula* an einander und verschmelzen nach und nach so, dass sie sich zu grösseren Massen, die eine hügliche Oberfläche haben, vereinigen. Das arterielle Blut enthält etwa 1 p. C. mehr *granula* als das venöse.

Müller hat im Blute der Frösche noch eine zweite, viel kleinere Art von Körperchen gefunden, die sehr sparsam darin vorkommen;

sie sind ganz rund, nicht platt, ungefähr 4mal kleiner als die Blutkörnchen, in Wasser ganz unauflöslich und sind offenbar Lymphkügelchen, aus welchen vielleicht die Kerne der Blutkügelchen entstehen.

Ausserhalb der Gefässe bedeckt sich das Blut zunächst mit einem hellrothen Schaume und stösst einen in der Kälte sichtbaren, schwach nach Blute riechenden Dunst, *halitus sanguinis* (mit Wasserdunst verbundener Riechstoff) aus. Es wird dicklich, festweich, zitternd wie Sulze, an der ganzen Oberfläche erscheint eine helle Flüssigkeit und das Uebrige verdichtet sich zu einer festen Masse, welche sich nicht wieder in flüssige Form bringen lässt. Das Blut scheidet sich also von selbst in einen flüssigen (Blutwasser, *serum*) und einen festen Theil (Blutkuchen, *crassamentum, placenta*), es gerinnt. Dieser Process der Gerinnung, welcher selbst im luftleeren Raume, bei der Bewegung und in der Kälte und Wärme zu Stande kommt, beginnt im Durchschnitte ungefähr 5 Minuten nach dem Herauslassen des Blutes aus der Ader und ist nach 8 Stunden beendigt. Hierbei zersetzt sich jene farblose Flüssigkeit, *lympha s. liquor sanguinis* in einen flüssigbleibenden Theil, *serum*, und in Faserstoff, den sie vorher aufgelöst (wie Müller gezeigt hat) enthielt und welcher beim Gerinnen die Blutkügelchen zwischen sich nimmt und den Blutkuchen bildet. Das quantitative Verhältniss zwischen Serum und Blutkuchen ist wechselnd, jedoch beträgt der noch feuchte Kuchen gewöhnlich $\frac{1}{4}$ der ganzen Blutmenge.

a) Blutwasser, *serum*, ist eine klare, grünlich gelbe, klebrige, fade, salzig schmeckende Flüssigkeit, von 1,027 — 1,029 spezif. Gew. (also leichter als ungeschiedenes Blut und schwerer als Wasser); es reagirt bei höhern Thieren deutlich alkalisch und gesteht beim Erhitzen durch Gerinnung des darin aufgelösten Eiweisses zu einer Gallerte. Sein wesentlichster Bestandtheil ist Eiweiss (*albumen*); ausserdem enthält es noch Milchsäure, Osmazom, freies Alcali (Natron), wahrscheinlich mit Eiweiss verbunden (Albuminat von Natron), und Salze von diesen Basen. Es sind im Serum ungefähr $\frac{1}{10}$ anderweitige Bestandtheile und besonders Eiweiss aufgelöst; die festen Theile des Blutkuchens verhalten sich zu den im Blutwasser aufgelösten ungefähr wie 3 : 2.

b) Blutkuchen, *crassamentum, spissamentum, placenta sanguinis*, besteht aus den Blutkörnchen und dem geronnenen, früher im *liquor sanguinis* gelösten Faserstoffe; er hat die Consistenz einer festen Gallerte, seine Oberfläche ist hellroth, an den Kanten durchscheinend gelblich, im Innern braunroth; er ist spezifisch schwerer als das Serum und das ungeschiedene Blut. Der Blutkuchen selbst ist aber nur ein Gemengsel, bestehend aus einem grauen filzigen Gewebe, dem Fasserstoffe (welcher Fasern bildet) und einer dicklichen, blutrothen Flüssigkeit, dem Cruor oder Blutrothe (welches die Zwischenräume zwischen jenen Fasern erfüllt). Sein wesentlichster Bestandtheil ist aber der Faserstoff (nach *Prevost* und *Dumas* wahrscheinlich jene Kernchen in den Blutkügelchen), welcher allein eine feste Form annimmt. In 100 Theilen Blut befindet sich 12,92 Blutkuchen.

α) Blutroth, Farbestoff, *Haematin, Cruorin*. Man erhält diesen Stoff, welcher dem Blute seine eigenthümliche Farbe giebt, durch Auswaschen des Blutkuchens in Wasser, worin er sich in allen Proportionen auflöst. Aus der Asche desselben, oder wenn man nach *Engelhart* die wässrige Auflösung desselben, mittelst Chlorgas, zerlegt, erhält man Eisen, Kalk, Phosphorsäure und ein wenig Natrum und Schwefel. Vom Eisen glaubt man, dass es sich entweder als Oxyd in einer Verbindung mit dem Thierstoffe vorfinde, oder dass es im metallischen

Zustande vorkomme und mit den übrigen Stoffen organisch verbunden sei (s. S. 20).

β) Faserstoff, *fibrina*, ist der weissgrauliche, undurchsichtige Rückstand des Blutkuchens, welchen man durch Auswaschen im Wasser seines Cruors beraubt hat. Er zeigt deutliche Fasern, von welchen man behauptet hat, dass sie aus an einander gereihten Kügelchen entstehen, was aber neuerdings widerlegt worden ist. Bisweilen setzt er sich auch als eine weiche, formlose Masse ab, die weder Fasern noch Kügelchen zeigt. Cyaneisenkalium bringt in der essigsausen Auflösung einen Niederschlag hervor, was für den Faserstoff characteristisch ist, da diess beim Zell-, Sehnen- und elastischen Gewebe nicht der Fall ist (s. S. 19).

Die Elemente des Farbe-, Eiweiss- und Faserstoffs sind in folgender Combination (nach *Michaelis*):

	Farbestoff.		Faserstoff.		Eiweissstoff.	
	Arterienblut:	Venenblut:	Arterienblut:	Venenblut:	Arterienblut:	Venenblut:
Stickstoff	17,253	17,392	17,587	17,267	15,562	15,505
Kohlenstoff	51,382	53,231	51,374	50,440	53,009	52,650
Wasserstoff	8,354	7,711	7,254	8,228	6,993	7,359
Sauerstoff	23,011	21,666	23,785	24,065	24,436	24,484

Wir können hiernach 3 unmittelbare und wesentliche Bestandtheile des Blutes annehmen, welchen wir den Namen der Blutstoffe im engern Sinne des Wortes geben können. Es ist der mit Wasser und Salzen das Serum darstellende Eiweissstoff, der Farbestoff und der Faserstoff. Der Eiweissstoff nähert sich durch sein relatives Uebergewicht von Kohlenstoff und Sauerstoff der vegetabilischen Mischung; wegen seiner grössern Menge Sauerstoff verhält er sich gegen den Faserstoff elektrisch negativ, indem er mehr von Laugensalzen und weniger von Säuren angegriffeu wird und das oxydirte Wasser nicht zersetzt. Er enthält vorzüglich die Neutralsalze, hat die stärkste Verwandtschaft zum Wasser und gerinnt am wenigsten leicht. — Der Faserstoff hat wenig Gehalt an Sauerstoff, wird von Säuren und Neutralsalzen am stärksten angegriffen, zersetzt oxydirtes Wasser, brennt mit heller Flamme. Er enthält den meisten Stickstoff und trägt daher den Charakter der thierischen Mischung vorzugsweise an sich. — Der Cruor charakterisirt sich als der eigenthümlichste Blutstoff, indem ihm die rothe Farbe und der Gehalt an Metall ausschliesslich zukommt. Er ist besonders reich an Kohlenstoff; beim Menschen ist er am meisten überwiegend über den Faserstoff.

Ausser diesen 3 nächsten Bestandtheilen des Blutes, in welche es sich freiwillig scheidet, hat man aus ihm noch andere Arten thierischer Substanzen gezogen, deren wirkliches und allgemeines Dasein im Blute mehr oder weniger problematisch ist. Es sind: Osmazom, Milchsäure, Fett (sehr wenig freies, meist an Faser-, Farbe- und Eiweissstoff gebunden), Globulin (*Lecanu*), Blutsäure (*Treviranus*) ist durch Zersetzung des Blutes in der Hitze gebildet und eine Verbindung von Blausäure mit Schwefel, Gliadin (nach *Gmelin* der Färbstoff des Blutes, ist nach *Berzelius* Pflanzeneiweissstoff), Cruorin (*Denis*), Speichelstoff (*Tiedemann*). — Unorganische Stoffe finden sich im Blute folgende vor: Wasser als Hauptbestandtheil, beträgt etwa $\frac{75}{100}$ des Blutes und verhält sich zu den festen Theilen desselben wie 0,75 : 0,25;

Luft (Kohlensäure), Salzsäure (mit Natrum im Eiweissstoffe), Phosphorsäure (mit Eisen und Kalk verbunden in der Asche des Cruors), Natrum (an den Eiweissstoff gebunden), kohlensaurer Kalk. Die Salze machen 0,0086 des Blutes aus; es gehören dahin: salzsaures Natrum und Kali, phosphorsaurer Kalk, Talk und Natrum. Phosphor, Schwefel, Eisen und Mangan (Wurzer) ist ebenfalls in ihm gefunden worden. — Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht der Bestandtheile des Blutes nach ihren quantitativen Verhältnissen.

Blutkuchen:

Faserstoff (mit 4 p. C. Fett)	350
Blutroth (mit mehrern Salzen und Eisen)	580
Kohlensaures Natron	13
Wasserextrakte mit andern Salzen	40
Kohlensäure und Verlust	17
	1000

Blutserum:

Wasser	905,9
Eiweiss	80,0
Alcoholextract u. milchsaures Natron	4,0
Chlornatrium	6,0
Kohlensaures und phosphorsaures Natron und Eiweiss	4,1
	1000,0

Blut überhaupt:

Wasser	789,320
Eiweiss	67,500
Lösliche Salze und Extrakte	10,689
Blutkörnchen	132,491
	1000,000

Einzelne Bestandtheile des Blutes:

Wasser	782,867
Faserstoff	2,832
Blutroth	126,313
Eiweiss	67,252
Krystallinisches Fett	3,365
Oeliges Fett	1,760
Alcohol- und Wasserextrakt	1,855
Eiweissnatron	1,637
Chlorkalium, Chlornatrium, phosphors., kohlens. und schwefels. Alkali	7,837
Kohlens. u. phosphors. Kalk- und Talkerde; Eisenoxyd u. phosphors. Eisen	1,757
Verlust	2,493
	1000,000

Lebender Einfluss des Blutes. Nur das hellrothe, arterielle Blut, welches etwas weniger Kohlenstoff und etwas mehr Sauerstoff enthält, als das venöse, ist fähig das Leben zu erhalten. Es wird auf dem Wege durch die Cappillargefässe des Körpers, durch eine noch unbekannte Wechselwirkung mit der organisirten Materie, dunkelroth (venös) und dadurch zur Ernährung unfähig. Nur dadurch, dass es in den Lungen wieder hellroth wird, indem es Sauerstoff aus der Luft aufnimmt nnd Kohlensäure ausscheidet, erlangt es diese Fähigkeit wieder. Geschieht diess nicht, so wirkt es hauptsächlich auf das Nervensystem und das animale Leben tödtend, weniger wird die Ernährung und die Ausscheidung angegriffen. Die belebende Eigenschaft kommt mehr den Blutkörperchen als dem Serum zu. — Thätigkeitsäusserungen im Blute selbst. Man hat bis jetzt nicht die geringste Spur von selbstständiger Bewegung der einzelnen Blutmolecule entdeckt. Diese verhalten sich in dem allgemeinen Strome nur passiv, zeigen keine Spur von Anziehung und Wechselwirkung gegen einander. Mit Unrecht betrachten sie *Meyer* und *Eber* für Infusorien, und nur durch optische Täuschung lassen sich flimmernde Bewegungen derselben erblicken. — Entstehung des Blutes. Das Blut wird wie alle übrigen organischen Stoffe durch Zusatz neuer Materie

und Entfernung alter unbrauchbarer ernährt und in seiner richtigen Mischung erhalten. Die Materialien zur Bildung desselben sind: die Lymphe (Nahrungsstoffe aus dem Innern der organisirten Theile) und der Chylus (durch die Saugadern aus den im Darmkanale bearbeiteten Speisen gezogen), welche Stoffe durch die Lymphgefässe in das Venenblut, kurz vor seinem Einflusse in das Herz, gebracht und in den Lungen mittelst des Sauerstoffes der eingeathmeten Luft innig mit dem Blute vermischt werden. Beide Flüssigkeiten (in denen sich auch Körperchen, so gross wie die Kerne der Blutkügelchen, aber nicht von derselben Form entdecken lassen) enthalten viel aufgelöstes Eiweiss und Faserstoff, durch welche Stoffe sie dem *liquor sanguinis* gleichen, den man desshalb auch die Lymphe des Blutes, oder die Lymphe: Blut ohne rothe Blutkörperchen, und Blut: Lymphe mit rothen Blutkörperchen nennen kann. Wo das in der Lymphe und im Chylus fehlende Blutroth entstehe, ist ganz unbekannt; das Athmen spielt wahrscheinlich eine Rolle dabei. Nach *Autenrieth* soll der ins Blut ergossene Chylus in 10 — 12 Stunden in Blut umgewandelt werden. — An der Erhaltung der reinen Mischung des Blutes haben die Abscheidungen gewisser Stoffe aus demselben einen grossen Antheil. Hierher gehört die Ausscheidung überflüssiger oder unbrauchbarer eingeführter Theile, des Wassers (durch Lungen- und Hautausdünstung und Harn), oder der durch die Nahrungsmittel eingeführten mineralischen Stoffe (meist durch den Harn) und der Stoffe, welche einen Ueberfluss von Kohlenstoff (durch die Lungen und Leber), Stickstoff (durch den Harn) Sauerstoff oder Wasserstoff (durch die Leber) enthalten. Eben so müssen neue im Organismus entstandene Zersetzungsprodukte, die das Blut in sich aufnimmt, aus ihm entfernt werden, wie der Harnstoff, Milchsäure, Kohlensäure und mehrere Salze. Damit nun aber die organisch-chemischen Veränderungen des Blutes in den verschiedenen Theilen zu Stande kommen können, ist der Kreislauf desselben unentbehrlich, zu dessen Haupttriebfeder wir nun übergehen.

Das Herz, *cor*.

Herz wird derjenige Theil des Gefässsystems genannt, welcher durch Muskelsubstanz, die den Gefässen sonst fehlt, contraktil ist und den Mittelpunkt des Blutumlaufes bildet, indem von ihm aus die Arterien das Blut zu allen Theilen des Körpers verbreiten und zu dem es durch die Venen zurückgebracht wird. Es ist ein unregelmässig kegelförmiger hohler Muskel, welcher vermöge seines Baues und seiner Funktion eine lebendige doppelte Druck- und Saugpumpe vorstellt und in einem serösen Sacke

(Herzbeutel, *pericardium*) im vordern Theile der linken Brusthälfte theils schwebend aufgehangen ist, theils auf dem Zwerchfelle aufruht. Es wird aus 2 symmetrischen Hälften zusammengesetzt (gleichsam aus 2 an einänder gelegten Herzen), von welchen die rechte das venöse Blut vom Körper aufnimmt und zu den Lungen schafft (*cor venosum s. pulmonale*), die linke dagegen von den Lungen arterielles Blut erhält und durch die Aorta dem ganzen Körper mittheilt (*cor arteriosum s. aorticum*). Jede dieser Hälften zerfällt durch eine Querwand wieder in 2 Räume, in einen Vorhof und eine Kammer, die unter sich durch eine Oeffnung, *ostium venosum*, communiciren, mit den Höhlen der andern Hälfte aber nicht in direkter Verbindung stehen. Das Herz, welches also 4 Höhlen einschliesst, wird an seiner äussern Fläche von einer serösen Haut, einer Fortsetzung des Herzbeutels, überzogen, das Innere kleidet die allgemeine Gefässhaut aus.

Allgemeine Uebersicht. Nach Eröffnung der Brusthöhle durch Hinwegnehmen des Brustbeins kommt uns zwischen beiden Lungen eine rautenförmige Parthie des Herzbeutels, von $1\frac{1}{2}$ — 2 *Par.* □″ Umfang, entgegen, welche der rechten Hälfte des darunter liegenden Herzens entspricht, während die linke Hälfte vom vordern Rande der linken Lunge ganz verhüllt ist. Im Herzbeutel finden wir das kegelförmige Herz so gelagert, dass seine Basis nach oben, hinten und rechts, die Spitze aber nach abwärts, vorn und links gewandt ist; seine gewölbte obere Fläche sieht gegen das Brustbein, die platte untere ruht auf dem Zwerchfelle auf. Durch eine flache Längen- und eine tiefe Querfurche am äussern Umfange des Herzens, in welchen seine Gefässe verlaufen, sind die Scheidewände im Innern desselben angedeutet, durch welche die Herzhöhle in 4 Abtheilungen geschieden wird, in 2 an der Basis liegende dünne, häutige Vorkammern (*atria*), welche mit blinden Anhängen (*auriculae cordis*) versehen sind, und 2 dicke, muskulöse Herzkammern (*ventriculi*), welche mehr in der Spitze ihre Lage haben. Zu den erstern kann das Blut nur durch Venen gelangen, in die letztern tritt es nur aus dem Atrien und wird von ihnen in die Arterien gepresst. Sowohl in der rechten venösen als linken arteriellen Herzhälfte befindet sich ein *atrium* und ein *ventriculus*, welche beide durch ein *ostium venosum* communiciren, das von der Kammer aus mittelst einer Klappe (*valvula tricuspidalis* auf der rechten, *mitralis* auf der linken Herzhälfte) verschlossen und so der Rückfluss des Blutes durch dieses Loch verhindert werden kann. In das rechte Atrium münden sich die *vena cava superior* und *inferior* und *magna cordis*, welche das venöse Blut des Körpers herzuführen und von denen die *vena cava inferior* mittelst der *valvula Eustachii* nur wenig, die *v. magna cordis* durch die *valvula Thebesii* aber so verschlossen werden kann, dass es dem Blute aus dem Vorhofe zurück in diese Vene zu treten unmöglich wird. Das linke Atrium erhält durch 4 Lungenvenen das aus den Lungen zurückkehrende und in arterielles verwandelte Blut. Aus dem Ventrikel kann das Blut durch ein *ostium arteriosum*, welches mit 3 *valvulis semilunaribus* versehen ist, nur in eine Arterie gelangen, aus dem rechten in die Lungenarterie, aus dem linken in die grosse Körperarterie, die Aorta. Beim ungebornen Kinde (s. S. 356) sind noch 2 Oeffnungen vorhanden, von welchen die eine (*foramen ovale*) das Blut aus der rechten Herzhälfte direkt in die linke leitet, sich in der Scheidewand zwischen dem rechten und linken Atrium befindet und ebenfalls durch eine Klappe (*valvula foram. oval.*) geschlossen werden kann, die andere (*ductus arteriosus Botalli*) einen Communicationsweg zwischen der Lungenarterie und Aorta bildet. Beide Oeffnungen schliessen sich nach der Geburt durch Verwachsung und man sieht dann vom *foramen ovale* nur noch eine *fossa ovalis*, und der obliterirte *ductus Botalli* stellt ein Band dar.

Form des Herzens.

Es hat nicht ganz die Form eines Kegels, denn die Querdurchschnittsflächen sind nicht genau kreisförmig; eher kann es mit der Hälfte eines Kegels, wecher von der Spitze nach der Basis durchschnitten ist, verglichen werden. Diesem Vergleiche zufolge unterscheidet man: die Grundfläche, *basis*, an welcher die grossen Gefässe ins Herz hinein- oder aus demselben heraustreten; die Spitze, *apex s. mucro*, welche stumpf und durch einen Eindrück (*vallecula*) in 2 Hervorragungen getheilt ist. Die obere Fläche ist convex und läuft schräg von oben nach unten, die untere Fläche ist abgeplattet; die Seitenränder sind stumpf und abgerundet, der vordere rechte ist weniger lang und stumpf, als der hintere linke. Durch das Convergiren der beiden Flächen und Ränder wird das Herz von der Basis nach der Spitze zu schmäler und dünner.

Lage des Herzens.

Es liegt schief in der Mitte des vordern Theiles der Brusthöhle, zwischen beiden Lungen, doch nicht genau in der Mittellinie, sondern mehr in der linken Brusthälfte, so dass der breite Theil nach rechts, oben und hinten, die Spitze nach links, unten und vorn gewandt ist. Die Basis findet man hinter dem rechten Rande des Brustbeins und reicht von der Befestigung des Zwerchfells am untern Theile des Brustbeins ungefähr bis zu der Gegend empor, wo der Knorpel der 4. und 5. Rippe sich mit dem Brustbeine verbindet; der hinterste Theil derselben liegt ziemlich nahe an der Wirbelsäule in der Gegend des 8. Brustwirbels. Die Spitze ist gegen den Knorpel der 6. Rippe oder den Zwischenraum zwischen der 5. und 6. hin gerichtet; das Mittelstück befindet sich hinter dem Brustbeine; die obere convexe Fläche sieht aufwärts gegen das Sternum, die untere platte ruht auf dem Zwerchfelle; die Seitenränder gehen schräg von hinten, oben und rechts nach vorn, unten und links. Die rechte Herzhälfte ist mehr vorwärts gegen die vordere Wand der Brusthöhle gewendet, die linke liegt, vorzüglich mit ihrem Vorhofe, hinten zwischen den Lungen versteckt. Etwas verändert das Herz im lebenden Menschen immer seine Lage bei den verschiedenen Bewegungen und Stellungen, doch ist diess nur wenig; beim Einathmen sinkt es mit dem Zwerchfelle ein wenig herab und beim Ausathmen steigt es wieder hinauf.

Oberflächen des Herzens.

Die äussere Oberfläche, welche mit einer Fortsetzung des serösen Herzbeutels überkleidet wird, ist glatt und zeigt 2 Furchen, eine undeutliche, von der Basis bis zur Spitze herablaufende, gekrümmte Längenfurche, *sulcus longitudinalis*, welche die Gegend bezeichnet, wo sich im Innern die Scheidewand (*septum cordis*) zwischen der rechten und linken Herzhälfte befindet, und eine tiefere, mit der Längenfurche sich vorn und hinten kreuzende Querfurche, *sulcus transversus s. circularis*, welche rings um das Herz herumläuft und die Gränze zwischen den an der Basis liegenden häutigen Vorhöfen und den muskulösen Herzkammern

andeutet. In beiden Furchen verlaufen die grössern Zweige der Blutgefässe des Herzens (*vasa coronaria cordis*). Unter dem serösen Ueberzuge liegt, besonders in den Furchen, Fett, was sich um die rechte Herzhälfte in grösserer Quantität sammelt, als um die linke. — Die innere Oberfläche des Herzens, welche gegen die 4 Höhlen desselben sieht, ist besonders in den Ventrikeln sehr uneben, durch warzenförmige Hervorragungen und netzförmige Vereinigungen der Muskelbündel. Sie ist mit derselben glatten, dünnen aber dichten *tunica vasorum communis* (*Endocardium*) überzogen, wie das Innere aller Adern, nur dass diese hier noch dünner und durchsichtiger als in den Arterien und Venen ist; sie bildet auch hier ein ununterbrochenes Ganze und an vielen Oeffnungen Falten (oder Klappen).

Höhlen des Herzens im Allgemeinen.

Durch eine Längen- und eine Querscheidewand ist der innere Raum des Herzens in 4 Abtheilungen geschieden, von welchen die beiden oberen die Vorhöfe, die 2 unteren die Herzkammern heissen und sich bedeutend in Form und Bau von einander unterscheiden. Alle 4 Höhlen sind während des Lebens wahrscheinlich von gleicher Weite, da sonst eine ungleiche Menge Blut durch sie fortgeschafft würde und eine Ungleichheit im Kreislaufe entstehen müsste; im Leichname erscheint aber die rechte Herzhälfte geräumiger als die linke.

a) Vorhöfe, Vorkammern, *atria*, liegen oberhalb des *sulcus transversus* an der Grundfläche des Herzens und bilden die obere Abtheiluug der rechten und linken Herzhälfte. Sie unterscheiden sich von den Herzkammern bedeutend durch ihre dünnen, schlaffen Wände, ihre mehr rundlich-viereckige Gestalt und durch den blinden Anhang, Herzohr, *auricula cordis*, in welchen ein jedes Atrium nach vorn ausläuft. Der eigentliche Raum des Vorhofs, wird zum Unterschiede vom Herzohre, *sinus* genannt. — Die Atrien sind, da sie das Blut blos bis in die gleich unter ihnen liegenden Ventrikel zu pressen brauchen, nur mit einer einzigen, dünnen Lage von Fleischfasern umgeben, die hier und da ganz fehlt und am mehrsten noch in den Herzohren ausgebildet ist, wo sie ein netzförmiges Gewebe darstellt und den Namen der *mm. pectinati* hat. Diese Fleischfasern erstrecken sich wohl von einem Vorhofe zum andern herüber, aber nicht zur Herzkammer herab, so dass Atrien und Ventrikel nur durch Zellgewebe mit einander verbunden sind und sich von einander trennen lassen. — In die Vorhöfe ergiessen sich nur Venen, deren dünne Wände so in sie übergehen, dass sie als Erweiterungen derselben (*sinus*) betrachtet werden können, wesshalb das rechte Atrium auch den Namen des Hohlvenensackes, das linke den des Lungenvenensackes führt. — Beide Atrien werden durch eine dünne häutige Scheidewand, *septum atriorum*, von einander getrennt, nur im Foetus communiciren sie durh ein in diesem Septum befindliches ovales Loch, *foramen ovale*, welches nach der Geburt verwächst und eine Grube,

fossa ovalis, hinterlässt. — In jedem Atrium findet man 2 Hauptabtheilungen von Oeffnungen, nämlich mehrere Venenmündungen, durch welche das Blut hereinströmt und 1 Herzkammermündung, durch welche es aus dem Vorhofe in den Ventrikel herabfliessen kann.

b) Herzkammern, *ventriculi*; die untere, mehr nach der Spitze des Herzens hin liegende Höhle in jeder Herzhälfte, welche mehr die Form eines konischen Sackes mit nach unten gerichteter Spitze hat und starke, aus mehrern Muskelschichten zusammengesetzte Wände besitzt, weil sie das Blut sehr weit und mit grosser Kraft fortdrücken soll. Beide aneinander liegende Kammern sind äusserlich durch eine dünne Lage Fleischfasern mit einander vereinigt, innerlich dagegen durch eine muskulöse Scheidewand, *septum ventriculorum*, welche dünner als die übrige Wand ist, von einander getrennt. Die innerste Muskelschicht, deren Fasern von der Basis nach der Spitze herablaufen, bilden rundliche, hervorstehende, netzförmig unter einander verwebte Muskelbündel, Fleischbalken, *trabeculae carneae*, die in der Nähe der Vorhofsöffnung besonders stark sind und auf welchen stumpfe, warzenförmige Muskelspitzen (*mm. papillares*) aufsitzen, die frei in die Kammern hineinragen und mittelst flechsiger Fäden (*chordae tendineae*) mit der Klappe der Vorhofsmündung in Verbindung stehen. — In jeder Kammer befinden sich an ihrem obern, an den Vorhof gränzenden Theile 2 Oeffnungen, wovon die äussere die Vorhofsmündung, *ostium venosum*, zur Communication mit dem Atrium dient, die innere, *ostium arteriosum*, den Eingang zu einer Arterie bildet. An beiden Oeffnungen sind Klappen angebracht, welche dieselben schliessen und so den Rückfluss des Blutes nach den Theilen, aus welchen es kam, verhindern können. — Jeden Ventrikel kann man sich in 2 verschiedene Hälften getheilt denken, von denen die eine sich unmittelbar in die Vorhofsmündung, die andere in das *ostium arteriosum* fortsetzt, die sich aber in beiden Kammern ungleich verhalten; im rechten Ventrikel vereinigen sie sich nämlich unter einem Winkel, dessen Sinus nach oben gekehrt ist, im linken laufen sie parallel neben einander und sind durch 2 starke Fleischkegel, deren zahlreiche sehnige Fäden sich an die Klappe der Vorhofsmündung (*valvula mitralis*) ansetzen, geschieden. — Beide Ventrikel unterscheiden sich in vieler Hinsicht von einander: der rechte, welcher mehr nach vorn liegt, ist konisch und reicht nicht ganz bis in die Spitze des Herzens herab; seine Wände sind 3 Mal dünner als die der linken Kammer, weil sie das Blut nur bis in die Lungen zu drücken haben; er zeigt dünnere Klappen und kleinere Warzenmuskeln; seine Richtung gegen die des linken ist so, dass wenn man seine Achse verlängerte, dieselbe sich mit der des linken Ventrikels unter spitzigem Winkel kreuzen würde. Der linke Ventrikel nimmt dagegen die ganze Spitze des Herzens ein, weil er weiter herabreicht; ist von eirunder Form und hat 3 Mal dickere Wände als der rechte, weil er die alle Arterien des Körpers ausfüllende Blutsäule fortschieben muss.

Höhlen des Herzens im Einzelnen.

Folgen wir bei der speciellen Beschreibung der einzelnen Herzhöhlen dem Laufe des Blutes, so machen wir mit dem rechten Vorhofe den Anfang, gelangen aus diesem in den rechten Ventrikel, welcher venöses Blut zu den Lungen schafft und kehren mit diesem, nun arteriell gewordenen, aus den Lungen zum linken Atrium zurück, von wo aus der Weg nach dem linken Ventrikel offen steht, der sich in die Aorta fortsetzt.

1) Rechter oder vorderer Vorhof, Hohlvenensack, *atrium dextrum, sinus venarum cavarum*, liegt an der Basis des Herzens am weitesten nach rechts und vorn, hinter dem Ende des 3.—6. Rippenknorpels und dem Mittelstücke des Brustknochens, zum Theil bedeckt vom vordern Rande der rechten Lunge; der unterste Theil ruht auf dem Zwerchfelle auf. In dieses Atrium treten hauptsächlich die beiden Hohlvenen, als deren erweiterte Fortsetzung es auch bezeichnet wird, und die grosse Herzvene; bisweilen noch mehrere kleine Herzvenen. Am Septum zeigt sich eine ovale Grube und an der Gränze zwischen Atrium und Kammer das *ostium venosum*, welches znm rechten Ventrikel führt.

a) Die Mündungen der Hohlvenen, *venae cavae*, von welchen die obere an der rechten Seite der Aorta, vor dem rechten Aste der *art. pulmonalis* etwas schräg von rechts nach links und von hinten nach vorn herab und die untere ebenfalls in dieser Richtung zu dem Theile des Atriums, welcher auf dem Zwerchfelle aufliegt, hinaufsteigt — stossen nicht auf einander. Nur die *v. cava inferior* hat an ihrer Mündung eine sichelförmige Falte der innern Haut, *valvula Eustachii*, welche sich vom *septum* aus (vom untern linken Theile der *fossa ovalis*) um den vordern Rand der Mündung nach aussen erstreckt, so dass ihr freier Rand aufwärts gewandt ist und die eine Fläche vorwärts gegen das *ostium venosum*, die andere rückwärts in die *v. cava inferior* sieht. Sie ist bei Erwachsenen ganz schmal, nicht selten siebförmig durchlöchert und fehlt bisweilen ganz; beim Foetus ist sie vollkommen und scheint hier als Damm zu dienen, welcher das Blut der Vene von der Kammer abhält und zum *foramen ovale* leitet.

b) Die Mündung der grossen Herzvene, *ostium venae coronariae magnae cordis*, findet man im untern hintern Theile dieses Atrium zwischen der *valvula Eustachii* und dem *ostium venosum*. An ihr bildet die innere Haut dieser Vene eine halbmondförmige Verdopplung, die *valvula Thebesii*, welche mit ihrem freien Rande rückwärts gewandt und sehr oft ganz durchlöchert ist; sie kann den Rücktritt des Blutes einigermassen hindern.

Mehrere Mündungen von kleinen, sich besonders einmündenden Herzvenen, *foramina Thebesii*, sieht man in der Nähe der Scheidewand auf der innern Fläche dieses Atrium.

c) Die ovale Grube, *fossa ovalis*, die Spur einer beim Foetus vorhanden gewesenen Oeffnung (des *foramen ovale*), ist die dünne, eirunde Stelle am *septum atriorum*, welche von einem wulstigen, fleischigen Ringe, *annulus s. isthmus Vieussenii*, umgeben wird, der besonders an seinem obern Theile eine sehr dicke Stelle hat (*tuberculum Loweri*). Unter dieser liegt eine kleine Höhle und ist bisweilen noch eine schräg liegende Oeffnung als Ueberbleibsel des ovalen Loches zu finden, die aber bei der Zusammenziehung des Vorhofes durch das Andrücken des Wulstes geschlossen wird.

d) Das rechte Herzohr, *auricula cordis dextra*, ist ein blinder zipfelförmiger Anhang des Vorhofes, welcher sich an seinem vordern Theile vom rechten obern Winkel nach ein - u. aufwärts gegen die Lungenarterie krümmt und den Anfangstheil der Aorta bedeckt. Im Innern des Ohres tritt ein netzförmiges Gewebe rundlicher Muskelbündel (*mm. pectinati*) hervor.

2) Rechte oder vordere Herzkammer, Lungenkammer, *ventriculus dexter s. pulmonalis*; liegt vom rechten Vorhofe aus schräg links und abwärts, mit seinem blinden Ende (*apex*) gegen die Spitze des Herzens hin, in welcher er aber nicht so tief herabreicht wie der linke Ventrikel. An seinem obern Theile befinden sich 2 Oeffnungen, das *ostium venosum* und *arteriosum*. Man kann diese Kammer in 2 Hälften theilen, von denen die äussere (Grundtheil, *portio venosa s. auricularis*) an den Vorhof stösst und mit ihm durch das *ostium venosum* communicirt, die innere (der arteriöse Kegel, *portio arteriosa s. pulmonalis*) sich durch das *ostium arteriosum* in die Lungenarterie fortsetzt. Beide Hälften werden am obern Theile des Ventrikels durch den vordern Lappen der *valvula tricuspidalis* geschieden, gehen aber nach der stumpfen Spitze desselben hin in einander über. Die Wände der rechten Kammer sind weicher, schlaffer und 3mal dünner als die der linken; am dünnsten sind die Muskelbündel in der Nähe des Vorhofs, werden aber gegen die Spitze hin etwas dicker und gehen hier nicht selten quer durch die Höhle zur gegenüberliegenden Wand. Das *septum ventriculorum* ist nicht so uneben durch *trabeculae carneae*, wie die übrigen Wände, und kehrt dieser Kammer eine convexe Oberfläche zu.

a) Vorhofsmündung, *ostium venosum*, ist die am obern Theile der venösen Hälfte dieses Ventrikels befindliche elliptische Oeffnung, welche mit einem knorpelähnlichen, fibrösen Rande (der eigentlich die Scheidewand zwischen Atrium und Ventrikel bildet) umgeben ist und die Communication zwischen rechtem Vorhofe und rechter Herzkammer herstellt. Von diesem ringförmigen Vorsprunge geht eine Falte oder Verdopplung der innersten Haut des Herzens aus, die dreizipfliche Klappe, *valvula tricuspidalis*, welche in die Kammer herabhängt. Diese Falte endigt sich in 3 Zipfel, welche abgerundete Ränder haben und durch mehrere sehnige Fäden (*chordae tendineae*) theils an die Scheidewand des Ventrikels, theils an 5 — 6 frei in diesen hereinragende warzenförmige Muskeln (*mm. papillares*) geheftet sind. Bei der Zusammenziehung des Herzens erschlaffen diese Fäden, indem sich die Wände der Kammer einander nähern und lassen dann zu, dass sich die Klappe vor das *ostium venosum* legen und den Rückfluss des Blutes verhüten kann. Bei der Ausdehnung ziehen sie die Klappe von der Oeffnung ab und erlauben so dem Blute aus dem Vorhofe frei einzufliessen. Der grösste Zipfel dieser Klappe liegt nach vorn zu und trennt die Gegend des *ostium venosum* von der des *arteriosum*, der innere und hintere entspringen tiefer und sind kleiner.

b) *Ostium arteriosum s. pulmonale*, Arterienmündung, eine mehr kreisförmige Oeffnung am obern Theile der arteriellen Hälfte (des arteriösen Kegels) des rechten Ventrikels, welche in die Lungenarterie führt und von einem etwas härteren Ringe umgeben ist, an welchem die gelben Fasern der Arterie mit den Fleischfasern des Herzens zusammenstossen. An dieser Oeffnung befinden sich in dem zunächst angränzenden Stücke der Arterie 3 halbmondförmige Klappen,

valvulae semilunares, welche von Falten der innersten Arterienhaut gebildet sind. Sie stellen 3 neben einander liegende halbmondförmige Taschen oder Säckchen dar, deren Oeffnungen nach der Arterie sehen und die in der Mitte ihres freien Cförmigen Randes eine aus Zellgewebe bestehende Verdickung, *nodulus Arantii*, zeigen. Strömt das Blut aus dem Ventrikel in die Arterie, so legen sich diese Taschen an die Arterienwand, welche hier etwas vertieft ist (*sinus*), an; will es dagegen rückwärts fliessen, so tritt es in die 3 Säckchen, diese stossen mit ihren freien Rändern und *nodulis* an einander und schliessen das *ostium arteriosum*. Das Blut muss also seinen Weg in die Lungen nehmen, wo es in arterielles verwandelt wird und dann zum Herzen zurückkehrt.

3) Linker oder hinterer Vorhof, Lungenvenensack, ***atrium sinistrum, sinus venarum pulmonalium.*** Eine viereckige Höhle, welche etwas höher und mehr nach hinten als das rechte Atrium liegt, fast ganz verborgen von der linken Lunge und bedeckt von der *art. pulmonalis* und *aorta*, so dass man von ihr von vorn nur die *auricula* sieht, welche sich an den Ursprung der Lungenarterie legt. In den obern Theil dieses Atrium treten an jeder Seite 2 Lungenvenen ein, deren Mündungen nahe an einander liegen, von denen der andern Seite aber durch einen grossen Zwischenraum getrennt sind; keine besitzt eine Klappe. — Das linke Herzohr, *auricula cordis sinistra*, ist länger, schmäler und gezackter als das rechte und steigt vom linken Rande des Vorhofs um die Lungenarterie herum nach rechts vorwärts in die Höhe. Es hat eine 3eckige Form, weil seine beiden mehrfach eingekerbten Ränder nach vorn in eine stumpfe Spitze zusammenlaufen. Seine innere Fläche ist von den *mm. pectinatis* uneben, der übrige Raum (*sinus*) des Atrium aber glatt, wodurch es sich vom rechten unterscheidet. — Das *septum atriorum* bildet in diesem Vorhofe die vordere Wand und zeigt an der Stelle, wo sich im rechten Atrium die *fossa ovalis* befand und die Wand besonders dünn ist, eine halbmondförmige Falte, *valvula foraminis ovalis*, welche am *isthmus Vieussenii* angewachsen ist und mit ihrem freien concaven Rande nach der obern gewölbten Fläche des Herzens sieht. Anstatt dieser Falte findet sich bisweilen nur ein kleiner, gebogener, etwas hervorspringender Wulst vor. Sowohl die Falte, wie der Wulst sind die Ueberbleibsel einer Klappe, welche beim Foetus das *foramen ovale* verschliessen kann, nach den ersten 3 Monaten seines Lebens allmälig emporwächst und das *foramen ovale* so bedeckt, dass endlich beim Neugebornen nur noch eine enge Oeffnung sichtbar bleibt, die sich dann auch verliert. Zwischen dieser Falte und der Scheidewand bleibt eine kleine Höhle (*sinus septi*), die schräg von oben nach unten und rechts liegt. — Aus dem *atrium sinistrum* gelangen wir durch das *ostium venosum* in den *ventriculus sinister*.

4) Linke oder hintere Herzkammer, Aortenkammer, ***ventriculus sinister s. aorticus,*** liegt, zum Theil bedeckt von der rechten Herzkammer, weiter nach hinten und links als diese und ist von ovaler Form, da ihr der kegelförmige Raum fehlt, welcher

zur Arterie führt und das *septum ventriculorum* ihr eine concave Oberfläche zukehrt. Ihre Wände sind 3mal dicker als die der rechten Kammer, und ihr unteres stumpfspitziges Ende erstreckt sich weiter in die Spitze des Herzens herab. An ihrem obern äussern Theile hängt sie durch eine eingeschnürte Stelle mittelst einer grossen elliptischen Oeffnung, *ostium venosum*, mit dem *atrium sinistrum* zusammen. Dicht neben dieser Oeffnung nach innen nahe am *septum* liegt eine 2., aber kreisrunde Mündung, das *ostium arteriosum*, welches in die Aorta führt. Beide Oeffnungen sind wie die ihnen entsprechenden im rechten Ventrikel construirt und nur mit stärkern Klappen versehen, die im *ostium arteriosum* aber auch *valvulae semilunares* heissen und mit *nodulis Arantii* versehen sind. Am *ostium venosum* befindet sich dagegen hier eine mützenförmige Klappe, *valvula mitralis*, welche blos aus 2 Zipfeln besteht, von denen der obere grösste das *ostium venosum* vom *arteriosum* scheidet, der schmälere untere gegen die hintere Wand sieht. An die Seiten, nicht an die Spitzen beider Zipfel heften sich Fäden von 4—5, an der hintern Wand entspringenden Warzenmuskeln an. Sowohl an der *valvula mitralis* wie *tricuspidalis* kommen bisweilen Abweichungen in der Gestalt und Anzahl der Zipfel vor.

Mit dem Herzen stehen demnach die folgenden Gefässstämme in Verbindung. Es treten ein: die *vena cava superior*, *vena cava inferior* und *vena magna cordis* in das *atrium dextrum*; die 4 *venae pulmonales* in das *atrium sinistrum*. Heraus treten: die *arteria pulmonalis* aus dem *ventriculus dexter*; die *arteria aorta* aus dem *venticulus sinister*. Die *venae cavae*, *vena magna cordis* und die *aorta* gehören dem grossen Kreislaufe, die *art. pulmonalis* und *venae pulmonales* dem kleinen Kreislaufe an.

Muskelgewebe des Herzens.

Das Hauptmaterial des Herzens ist die zwischen der innern und äussern Haut liegende Muskelsubstanz, deren Fasern sich aber durch grössere Dichtheit, Festigkeit und dunklere Röthe vor denen der willkührlichen Muskeln auszeichnen und so gelagert sind, dass sich das Herz in allen seinen Durchmessern ziemlich gleichmässig, aber nach der Bestimmung der verschiedenen Höhlen mit verschiedener Kraft zusammenziehen kann. Die Fasern, von welchen die meisten mehr oder weniger schief gehen und nur wenige ganz gerade oder quer laufen, legen sich an einander und bilden theils rundliche, theils mehr platte Bündel, welche in mehr oder weniger zahlreichen Schichten über einander liegen und nur sehr wenig lockeres Verbindungszellgewebe zwischen sich haben, weil sie sich nicht beträchtlich an einander zu verschieben brauchen. Diese Bündel verbinden sich unter einander zu einem netzartigen Gewebe, indem theils Fasern aus der Scheide des einen Bündels in die des andern hinübergehen, welche Verschmelzung sehr oft und zwischen den grössten, wie den kleinsten Bündeln statt findet, theils Zwischenfäden die einzelnen Schichten mit einander verflechten, indem zwischen gespaltenen Bündeln Fasern von der Oberfläche zu tiefern Lagen, und andere von diesen wieder an die Oberfläche dringen. Durch diese Verschmelzung und Verflechtung ist die

Trennung der einzelnen Muskelschichten sehr schwierig und an den Muskelbündeln weder Ursprung noch Ende zu finden, obgleich jedes aus mit Enden versehenen Fasern besteht. Mehrere Fasern kann man bis zu den Rändern der *ostia* verfolgen, wo sie sich in das harte Zellgewebe derselben verlieren; der grösste Theil der Fasern einer jeden Herzhälfte endigt sich aber in der Scheidewand; nur einzelne gehen zur Verbindung beider Hälften von einer zur andern hinüber. — Die Lage der Fasern in den verschiedenen Schichten ist an den einzelnen Höhlen verschieden. Im Allgemeinen laufen sie in der äussern Schicht der Atrien mehr quer, in der innern der Länge nach; in der äussern Schicht der Kammern liegen sie auf der obern convexen Fläche von oben, rechts und vorn, schräg nach links und hinten, auf der untern platten Fläche von oben und hinten nach vorn und rechts. In den mittlern Schichten laufen die Fasern gewöhnlich in einer gerade entgegengesetzten Richtung; die innerste Schicht besteht grösstentheils aus Längenfasern, welche jene hervorstehenden Fleischbalken bilden. Die Wand der rechten Herzkammer besteht aus 3 Schichten, deren Bau nicht sehr dicht ist, während die linke 6 dichtgewebte Lagen besitzt.

Muskelfasern der Vorhöfe. An der vordern Seite der Atrien, welche nur mit einer sehr dünnen Lage Muskelsubstanz umgeben sind, liegen äusserlich platte Bündeln, deren Fasern meist eine quere, zum Theil auch schiefe und selbst senkrechte Richtung haben und von denen sehr viele ununterbrochen von einem Vorhofe zum andern, nicht aber auf die Ventrikel, übergehen. An der hintern Seite bleibt die Mehrzahl der queren Fasern nur an ihrem Vorhofe und liegt meistens an dessen oberer Stelle, also in der Nähe der Lungenvenen und der obern Hohlvene. Diejenigen Bündel, welche diesen Venen zunächst liegen, umgeben deren Anfang mit schief herumgewundenen Fasern. An der innern Fläche, vorzüglich in den Herzohren, treten quer laufende Bündel hervor, welche von zwei der Länge nach liegenden Bündeln ausgehen und desshalb *mm. pectinati* heissen. Das ovale Loch oder die Grube umzieht ein starker Ringmuskel, welcher an seinem obern Theile vorzüglich dick ist und hier noch durch ein quer über seine oberste Convexität gehendes Muskelbündel verstärkt wird. Dieses Muskelbündel schneidet gleichsam den *sinus* des rechten Atrium von dem darüber liegenden Herzohre ab und zieht dadurch den obern Theil der Scheidewand nach rechts hervor, so dass hier das Septum am meisten hervorragt und das *tuberculum Loweri* bildet. Da der Ringmuskel des ovalen Loches eine Richtnng nach links hat, so muss er, wenn er sich zusammenzieht, diesem Loche eine noch schiefere Lage nach links geben. Der Nutzen dieser Einrichtung ist, dass der Blutstrom aus der *vena cava superior* von der darunter liegenden Mündung der *vena cava inferior* ab, nach dem *ostium venosum* hin geleitet wird. Durch die queren und Längenfasern werden die Atrien theils gegen einander, theils nach den Ventrikeln hin gepresst, durch die netzförmig verflochtenen Bündel nach allen Richtungen hin gleichmässig verengert. Die Kreisfasern um die Venenmündungen wirken vielleicht wie Schliessmuskeln.

Muskelfasern der Herzkammern. Die Wände der Ventrikel, welche an der Basis derselben am dicksten, an den Spitzen dagegen dünner sind, werden von mehrern über einander liegenden Muskelschichten gebildet, deren Bündel in verschiedener Richtung verlaufen und ebenfalls unter einander verwebt und verschmolzen sind. Jede Kammer besitzt in den tiefern Lagen nur ihr angehörende Muskelbündel, die oberflächlichste Lage gehört dagegen beiden an, indem viele ihrer Fasern von der einen auf die andere übertreten. Die Fasern dieser Lage verlaufen am rechten Ventrikel mehr quer, am linken mehr der Länge nach und concentriren sich hier an der Spitze, beugen sich daselbst in die Höhle hinein und hängen mit der innersten Lage zusammen.

Man kann an jedem Ventrikel mit *Wolff* die folgenden Lagen von Fasern unterscheiden.

Am *ventriculus dexter* besteht: 1) die oberflächlichste gemeinschaftliche Lage aus fast queren, links gewundenen, platten und ästigen Bündeln; — 2) die mittlere L. aus fast queren rechts gewundenen platten; 3) die innerste netzförmige L. aus rundlichen, mehr der Länge nach laufenden ästigen Fasern.

Am *ventriculus sinister* besteht: 1) die oberflächlichste L. aus mehr der Länge nach laufenden, links gewundenen, runden, ästigen Bündeln; — 2) die mittlere L. aus fast queren, links gewundenen, platten und 3) die noch zur mittlern Lage gehörige, aus fast queren, rechts gegewundenen; — 4) die innere L. aus mehr der Länge nach laufenden, rechts gewundenen, platten; — 5) die innerste L. aus netzförmig verflochtenen, rundlichen, ästigen Fasern, welche meist der Länge nach verlaufen und jene *mm. papillares* und *trabeculae carneae* bilden.

Am *septum ventriculorum* gehört nur eine sehr dünne Lage dem rechten Ventrikel an, in welcher die Fasern netzförmig verflochten und sehr wenig rechts gewunden sind; sie kann vom rechten Ventrikel aus gesehen werden. Der übrige grösste Theil der Scheidewand wird von 3 Schichten der linken Herzkammer gebildet, deren äussere (welche mit der vom rechten Ventrikel zusammenhängt) aus links gewundenen Längenfasern besteht; dann folgt eine dicke Schicht schief und quer laufender Fasern und zuletzt die innerste netzförmige Lage, welche im linken Ventrikel sichtbar ist. Diese einzelnen Bündel und Schichten sind in der Tiefe nicht so innig mit einander verflochten, wie an der Oberfläche in der Längenfurche, wo gar keine Fasern von der oberflächlichen und mittlern Schicht des rechten Ventrikels zur Scheidewand treten, sondern nur die innerste Lage mit der 2. Schicht des linken Ventrikels ununterbrochen zusammenhängt.

Gewicht und Volumen des Herzens.

Die Wägungen und Messungen des Herzens sind bis jetzt immer sehr verschieden ausgefallen und es ist desshalb keiner recht zu trauen. *Bouilland* zog aus seinen vielen Untersuchungen gesunder Herzen junger und erwachsener Menschen die folgenden Resultate, welche wohl als die sichersten angenommen werden können.

Gewicht: mittleres, ℥vjjj ʒjjj = *Grm.* 262 — grösstes, ℥xj = *Grm.* 350 — kleinstes, ℥vj ʒjj = *Grm.* 200.

Umfang an der Basis der Kammern: mittlerer, 8″ $9\frac{3}{7}$‴ — grösster 8″ — kleinster 10″.

Länge von der Spitze bis zur Basis der linken Kammer gemessen: mittl. 3″ $7\frac{1}{3}$‴ — grösste 4″ — kleinste 3″ $2\frac{1}{2}$‴.

Breite an der Basis, durch eine vom rechten zum linken Rande gezogene Linie gem.: mittlere 3″ $7\frac{1}{2}$‴ — grösste 4″ 6‴ — kleinste 3″ 5‴.

Durchmesser von vorn nach hinten, durch eine in der Längenfurche an der Basis der Ventrikel von der vordern Fläche zur hintern gezogene Linie gem.: mittlerer 1″ $11\frac{1}{6}$‴ — grösster 2″ 7‴ — kleinster 1″ 5‴.

Dicke der Wandungen des linken Ventrikels an der Basis: mittlere $6\frac{1}{2}$‴ — grösste 8‴ — kleinste 5‴.

Dicke der Wandungen des rechten Ventrikels an der Basis: mittlere $2\frac{3}{5}$‴ — grösste $3\frac{1}{2}$‴ — kleinste $1\frac{1}{2}$‴—2‴.

Dicke der Wandungen des linken Vorhofes: mittlere $1\frac{1}{2}$‴ — grösste 2‴ — kleinste $\frac{3}{4}$‴—1‴.

Dicke der Wandungen des rechten Vorhofes: mittlere 1‴ — grösste $1\frac{1}{2}$′ — kleinste $\frac{1}{2}$‴.

Umfang der linken Vorhofsmündung: mittlerer 3″ $6\frac{1}{3}$‴ — grösster 3″ 10″ — kleinster 3″ 3‴.

Umfang der rechten Vorhofsmündung: mittlerer 3″ 10‴ — grösster 4″ — kleinster 3″ 9‴.
Umfang der Aortenmündung: mittlerer 2″ 5½‴ — grösster 2″ 8‴ — kleinster 2″ 4‴.
Umfang der Lungenarterien-Mündung: mittlerer 2″ 7¾‴ — grösster 2″ 10‴ — kleinster 2″ 6‴.
Länge der *valvula tricuspidalis*, durch eine von der Spitze auf die Basis des Zipfels gefällte Linie gem.: mittlere 9‴ — grösste 9½‴ — kleinste 8‴.
Länge der *valvula mitralis*: mittlere 8‴ — grösste 9½‴ — kleinste 5‴.
Höhe der *valvulae semilunares* in der *art. pulmonalis*: mittlere 5½‴ — grösste 6‴ — kleinste 5‴.
Höhe der *valvulae semilunares* in der *aorta*: mittlere 5¾‴ — grösste 6½‴ — kleinste 5‴.

Hieraus geht hervor, dass *a*) der Querdurchmesser und Längendurchmesser höchst unbedeutend von einander abweichen. — *b*) Die mittlere Dicke der Wände muss beim linken Ventrikel eines Erwachsenen auf 7‴, beim rechten auf 2½‴ geschätzt werden. Alter, Wuchs, Stärke und Geschlecht haben grossen Einfluss auf diese Dicke, welche vom 16.—40. Jahre zuzunehmen scheint. — *c*) Die Wandung des linken Atrium ist um ⅓ dicker, als die des rechten. — *d*) Das rechte *ostium venosum* ist weiter als das linke und beide Vorhofsmündungen haben einen grössern Umfang als die *ostia arteriosa*. — *e*) Beide *ostia arteriosa* haben ziemlich genau ein und dasselbe Lumen.— *f*) Die Höhe der Klappen wird von dem Durchmesser der Oeffnungen bestimmt, an welchen sie sich befinden. — *g*) Das absolute Gewicht des Herzens richtet sich nicht nach dem Volumen des ganzen Organs, sondern nach der Dicke der einzelnen Theile.

Entwickelung des Herzens.

Die erste Bildung des Herzens kennen wir vollständig nur bei dem Vogel, doch lässt sich schliessen, dass sie ebenso bei den Säugethieren und Menschen vor sich gehe. Aus genauen Beobachtungen wissen wir, dass das Herz nicht das zuerst erscheinende Organ des Embryo, das *punctum saliens*, ist, obgleich es unter allen Organen des Körpers, wenn wir von der noch dunklen Thätigkeit des Nervensystems absehen, zuerst funktionell auftritt. In seiner frühesten Form erscheint es als einfacher, länglicher, etwas gekrümmter Sack, welcher sich nach und nach mehr in sich zusammenzieht und sich mit seinem vordern, nach links gerichteten Ende stark nach rechts umbeugt, so dass sich seine beiden Enden einander nähern und er wulstiger wird. Durch 2 Einschnürungen (*freta Halleri*) trennt sich der Sack in 3 Anschwellungen, von denen die obere zum Atrium, die mittlere zum Ventrikel und die 3. zur Aortenzwiebel wird. Bald erscheint die Muskulatur an der Kammer, das Atrium erweitert sich seitwärts in die Herzohren und das Herz zieht sich immer mehr in sich selbst zusammen. Nun erst entstehen an der Stelle im Innern Scheidewände, wo sich äusserlich, sowohl am Atrium als Ventrikel, Einkerbungen zeigten, so dass gegen das Ende des 2. Monats sowohl alle 4 Herzhöhlen, als auch die Aorta und Lungenarterie deutlich von einander geschieden sind. Nur zwischen der rechten und linken Vorkammer bleibt oben eine Oeffnung, *foramen ovale*

(s. S. 373), die so gross ist, dass die Scheidewand blos wie ein schmaler Ring erscheint. Sie wird allmälig kleiner, indem von der ersten Hälfte des 3. Monats an von dem hintern Theile des Umfangs der untern Hohlvene die *valvula foraminis ovalis* heraufwächst, so dass im 6. Monate nur noch ein Kanal zwischen dem obern Rande der Klappe und des ovalen Loches bleibt, durch welchen das Blut aus dem rechten Vorhofe in den linken fliesst. — Ausser diesem ovalen Loche findet sich am Foetusherzen noch ein Gang vor, *ductus arteriosus Botalli*, welcher aus dem Anfange der Lungenarterie schräg links und aufwärts läuft und sich mit der rechten Seite der Aorta da verbindet, wo ihr Bogen in das absteigende Stück übergeht. Er leitet das Blut des rechten Ventrikels aus der *art. pulmonalis* zur Aorta; nach der Geburt schliesst er sich und wird zu einem rundlichen Strange, *ligamentum arteriosum*.

Die Grösse des Herzens ist beim Foetus um so bedeutender, je jünger dieser ist, so dass sie in der 8. Woche $\frac{1}{7}$ der Länge des Körpers betragen soll (*Weber*). — Die Lage desselben ist hier folgenden Veränderungen unterworfen: sobald es sich gekrümmt und Vorhof und Ventrikel deutlich herausgebildet sind, liegt es mehr in der Mittellinie, mit seiner Basis nach hinten, mit seiner Spitze nach vorn und unten gerichtet; vom 4. Monate an rückt es dagegen von der rechten nach der linken Seite hin. — Die Wände sind im Verhältnisse zur Grösse des Herzens dicker als beim Erwachsenen und die Dicke ist in beiden Hälften anfangs gleich, ja der rechte Ventrikel ist fast dicker als der linke. Dem rechten Ventrikel waren aber auch starke Wände nöthig, weil er das Blut nicht wie beim Erwachsenen in die Lungen, sondern durch den *ductus arteriosus* in die absteigende Aorta und mittelst dieser zu den entferntesten Theilen des Körpers treibt. Dagegen konnte der linke Ventrikel etwas dünnere Wände besitzen, da er sein Blut durch den jetzt noch dünnen Aortenbogen nur zur obern Hälfte des Körpers schafft. Je mehr aber die Lungen wachsen, desto mehr übertrifft der linke Ventrikel den rechten an Stärke, desto mehr erweitern sich die Aeste der Lungenarterie und der Aortenbogen und desto enger wird der *ductus Botalli*. Hiermit hängt nun aber auch die Verschliessung des ovalen Loches und die Ausbildung der Vorkammern zusammen. Die Zeit, wenn sich nach der Geburt das *foramen ovale*, der *ductus Botalli* (und die Nabelgefässe) schliessen, ist sehr unbestimmt; der Gang soll eher verwachsen als das Loch; man fand ihn gewöhnlich am 50.—70. Tage geschlossen, während das Loch erst nach Ablauf eines Jahres völlig undurchgänglich geworden war.

Gefässe und Nerven des Herzen.

Die Gefässe des Herzens dienen zu seiner Ernährung und verzweigen sich in der Substanz seiner Wände. Die Stämme dieser Gefässe verlaufen an der äussern Fläche des Herzens in den Furchen und sind von der äussern Haut und Fett bedeckt. Es sind *artt.* und *vv. coronariae*, welche von den Saugadern begleitet werden.

a) Arterien.

***Arteriae coronariae cordis*, Kranzarterien des Herzens,** sind 2 Stämme, welche aus dem Anfangstheile der Aorta unter einem stumpfen Winkel entspringen und zwar dicht über den halbmondförmigen Klappen, die eine über der vordern, die andere über der hintern; doch so, dass ihre Mündungen von diesen, wenn sie angedrückt werden, nicht bedeckt sind.

1) *Art. coronaria cordis dextra*, rechte Kranzarterie, ist für die rechte Herzhälfte bestimmt, und nimmt ihren Ursprung, der von der *art. pulmonalis* verdeckt ist, aus dem vordern Umfange der Aorta. Sie kommt zwischen dem rechten Herzohre und der Lungenarterie im *sulcus transversus* zum Vorscheine, läuft in diesem, zwischen dem rechten Atrium und Ventrikel von der convexen Fläche des Herzens um den vordern Rand zur untern platten Fläche und verlässt hier die Querfurche, um sich im *sulcus longitudinalis* geschlängelt bis zur Spitze des Herzens herab zu erstrecken. Ihre Endzweige anastomosiren mit der linken Kranzarterie.

Sie giebt Zweige: zum Anfangstheile der Aorta und Lungenarterie, zum *atrium dextrum* und vordern obern Theile des linken *atrium*, zum rechten Ventrikel.

2) *Art. coronaria cordis sinistra*, linke Kranzarterie, entspringt aus der hintern Seite der Aorta und versieht die linke Herzhälfte mit Zweigen. Sie kommt zwischen dem linken Herzohre und der Lungenarterie, schon in einen vordern und hintern Zweig getheilt, hervor.

α) *Ramus anterior s. descendens*, ist der grössere Ast, welcher bisweilen aus der Aorta selbst entspringt nnd dann *art. coronaria media* heisst. Er tritt an der hintern Seite des Ursprungs der Lungenarterie zum vordern *sulcus longitudinalis* und läuft in diesem geschlängelt auf der obern gewölbten Fläche des Herzens zur Spitze herab. —

In diesem Verlaufe giebt er Zweige: zum Anfange der *aorta* und *art. pulmonal.*, zum rechten und linken Ventrikel und anastomosirt mit der *art. coronar. dextra.*

β) *Ram. posterior s. coronarius s. circumflexus.* Er läuft im *sulcus transversus* zwischen linkem Atrium und Ventrikel von rechts nach links herum zur untern platten Fläche des Herzens, wo er sich in der Gegend, in welcher die *ven. magna cordis* in's rechte Atrium einmündet, endigt.

Seine Zweige verbreiten sich: an der obern und untern Fläche des linken Vorhofes und Ventrikels.

b) Venen.

Diese führen das durch die Kranzarterien zum Herzen gebrachte Blut in das *atrium dextrum* zurück; sie haben keine Klappen. Es giebt folgende:

1) *Vena coronaria magna cordis*, grosse Herzvene, nimmt ihren Anfang mit 4 — 5 Zweigen an der gewölbten Fläche des Herzens, vom ganzen Umfange des linken Ventrikels. Von der Spitze aus, wo sie mit Zweigen der *v. coronar. media* zusammenhängt, steigt sie am *ramus descendens* der *art. coronaria sinistra* bis zum *sulcus transversus* in die Höhe und läuft in diesem mit dem *ram. circumflexus* der linken Kranzarterie zur untern Fläche des Herzens, wo sie sich am *septum atriorum* in das *atrium dextrum* ergiesst. In diesem

liegt ihre grosse Mündung im untern hintern Theile, zwischen *valvula Eustachii* und *ostium venosum* und kann durch eine dünne haldmondförmige, bisweilen netzförmig durchlöcherte Klappe, *valvula Thebesii*, geschlossen werden.

2) *Vena coronaria media cordis*, nimmt das Blut von der untern platten Fläche der Herzkammern auf, an welcher sie von der Spitze des Herzens aus, mit dem Endaste der *art. coronar. dextr.*, am untern Rande des Septum in die Höhe zum *sulcus transversus* läuft, wo sie sich in die *v. magna*, nahe an ihrer Einmündungsstelle, einsenkt.

3) *Venae minores cordis*, die kleinern Herzvenen, entspringen an der obern und untern Fläche der rechten und linken Herzhälfte, aus den Wänden der Atrien und Ventrikel und münden entweder in die beiden vorigen Venen ein oder sogleich in's *atrium dextrum* selbst, wo ihre Oeffnungen, die *foramina Thebesii*, rings um den *isthmus* liegen.

c) Lymphgefässe.

Diese kommen am äussern Umfange des Herzens in kleinen Stämmen zum Vorscheine und begleiten die Kranzarterien bis zu ihrem Ursprunge aus der Aorta, laufen an dieser in die Höhe und fliessen mit den Saugadern der Lungen, Thymusdrüse und des vordern Mittelfelles zu Drüsen zusammen, welche über und hinter dem *arcus aortae* und der *art. pulmonalis* angehäuft sind.

1) Obere Saugadern des Herzens, welche an der obern gewölbten Fläche zur Basis desselben laufen und sich hier zu einigen Stämmen vereinigen, die auf der Aorta und Lungenarterie aus dem Herzbeutel in die auf dem Aortenbogen liegenden Mittelfelldrüsen treten und hier mit den Saugadern der Thymusdrüse, des vordern Mittelfells und des linken innern Brustgeflechtes zusammenfliessen.

2) Untere Saugadern befinden sich an der platten Fläche des Herzens und sammeln sich zu Stämmen, die theils auf der *aorta descendens* zu den vordern Mittelfelldrüsen, theils zu den Drüsen des linken Bronchus gelangen.

Aus den Drüsen begeben sich die Gefässe entweder in den *ductus thoracicus* oder ergiessen sich sogleich in die *vena subclavia sinistra* selbst.

d) Nerven, *nervi cardiaci.*

Das Herz erhält sehr zahlreiche und sehr feine, dünne und weiche Nerven, welche alle ihren Ursprung aus dem *plexus cardiacus magnus*, Herzgeflechte nehmen. Dieses liegt theils vor der Theilungsstelle der Luftröhre, hinter dem *arcus aortae* und der *art. pulmonalis*, theils zwischen der *aorta ascendens* und dem rechten Aste der Lungenarterie, und wird durch den Zusammenfluss der Zweige der *plexus aortici* (zu deren Bildung die *nervi cardiaci* aus den Halsganglien des *nerv. sympathicus* hauptsächlich beitragen) mit Zweigen des *nerv. vagus* und bisweilen des 1. Brustknotens zusammengesetzt. Aus ihm entspringen:

1) *Plexus coronarius dexter*, ist kleiner als der linke (wegen der geringern Dicke der rechten Hälfte) und wird von den Fäden des Herzgeflechtes gebildet, welche auf der *aorta ascendens* und *art. pulmonalis* herabsteigen

und die *art. coronaria dextra* umstricken. Er giebt seine Zweige diesen Arterien und dem rechten Atrium und Ventrikel.

2) *Plexus coronarius sinister*, umgiebt die beiden Zweige der linken Kranzarterie und verbreitet sich mit diesen theils zur linken Herzhälfte, theils zum vordern Umfange des Herzens. Er wird ebenfalls durch Zweige des *plex. cardiacus* gebildet.

3) Hintere untere Zweige des *plex. cardiacus* begeben sich an die untere platte Fläche des Herzens; einige von ihnen vereinigen sich mit dem *nerv. vagus* im *plexus pulmonalis posterior* und *oesophageus*.

Die Aestchen dieser Nerven kommen an der Grundfläche des Herzens so zusammen und durchkreuzen sich so, dass sowohl die vordere, als hintere Seite beider Herzhälften aus den auf der rechten und linken Seite des Körpers entsprungenen Herznerven Fäden erhalten.

Herzbeutel, pericardium.

So wird jener häutige fibrös-seröse überall geschlossene Sack genannt, in welchen das Herz (wie der Kopf in eine Zipfelmütze) hineingestülpt und so in ihm aufgehangen ist, dass es sich zwar frei darin bewegen, aber nicht auf die nebenliegenden Theile einen Druck ausüben oder von diesen gedrückt werden kann. Zu diesem Zwecke ist das äussere Blatt dieses in sich gestülpten Sackes seitlich an die Brustfellsäcke und unten an den sehnigen Theil des Zwerchfells durch Zellgewebe so angeheftet, dass es ausgespannt erhalten wird und ein freier Raum zwischen ihm und dem weit kleinern Herzen entsteht. Der Anheftungspunkt am Zwerchfelle ist bei Erwachsenen noch durch Sehnenfasern verstärkt, welche vom Zwerchfelle zum Herzbeutel treten. Oben erstreckt sich dieses äussere Blatt des Herzbeutels höher hinauf als das Herz, noch über den Ursprung der grossen Gefässe hinweg bis hinter das *manubrium sterni* und 2. Rippe, wo es sich an die *vena cava superior* (da wo sich die *ven. azygos* einsenkt), an die *aorta* (in der Nähe des Ursprungs der *art. anonyma*) und *art. pulmonalis* anheftet, an diesen Punkten sich einwärts umschlägt und an diesen grossen Gefässtämmen (diese wie eine Scheide umgebend, ohne zwischen sie einzudringen) herab auf das Herz tritt. Dieser, die grossen Gefässe und das Herz selbst überziehende Theil des Herzbeutels ist nun das innere Blatt desselben und vom äussern durch jenen freien, überall geschlossenen Raum getrennt. Die innern, nach der Höhle, also einander ansehenden Flächen beider Blätter sind sehr glatt und von feuchtem Dunste schlüpfrig, damit sie sich nicht an einander reiben und verwachsen können. Dieser Dunst condensirt sich nach dem Tode und bildet tropfbare Flüssigkeit, *liquor pericardii*, deren Quantität ʒj—℥β (1 Thee- bis 1 Esslöffel) beträgt.

Das äussere Blatt des Herzbeutels besteht aus einer äussern fibrösen und einer innern serösen Platte, die aber beide so innig mit einander vereinigt sind, dass sie nicht getrennt werden können. Nur da, wo der Herzbeutel sich oben an den grossen Gefässen umschlägt, trennen sich beide Platten von einander und lassen einen dreieckigen, mit Fett ausgefüllten Zwischenraum zwischen sich; die äussere fibröse Platte, an welcher man dichte, in verschiedenen Richtungen verlaufende Fasern erkennen kann, steigt an den Gefässen aufwärts und bildet dünne Scheiden um sie, die innere seröse schlägt sich an ihnen abwärts zum Herzen.

Arterien und Venen des Herzbeutels, *artt.* und *vv. pericardiacae.* Die Arterien sind theils Zweige der *aorta descendens* selbst, theils der *artt. mammariae internae, phrenicae superiores, bronchiales, mediastinae, thymicae* und *oesophageae.* — Die Venen ergiessen sich in gleichnamige Stämme. —

Die Lymphgefässe sammeln sich in den vordern Mittelfelldrüsen und treten von da in die an der Luftröhre liegenden, wo sie sich mit den Saugadern der Lungen vereinigen.

Nerven sind im Herzbeutel noch nicht entdeckt worden, auch zeigt er keine Empfindlichkeit. Auf jeden Fall erhalten aber die zu ihm tretenden Blutgefässe dergleichen, die sich aber nur in deren Wänden verbreiten.

Physiologie des Herzens.

Das Herz hat die Bestimmung durch seine Bewegungen, welche in Zusammenziehung, *systole*, (mit Austreibung des Blutes) und Ausdehnung, *diastole*, (mit Aufnahme desselben) bestehen, den Kreislauf des Blutes ununterbrochen zu unterhalten. — Die Zusammenziehung, welche blitzschnell und beim Erwachsenen im mittlern Alter 70—75 Mal in der Minute, in der Jugend häufiger, im Alter seltener vor sich geht, erscheint zuerst an beiden Atrien und den Anfängen der Lungen- nnd Körpervenen, ihr folgt die der Ventrikel, und zwar so schnell, dass beide kaum zu unterscheiden sind und die Systole der Atrien der Vorschlag des eigentlichen Herzschlags (der Systole der Kammern) ist. Nach diesen Zusammenziehungen tritt ein Moment der Ruhe ein, in welchem die Fasern des Herzens erschlaffen und neues Blut in die erweiterten Herzhöhlen einströmt. Diese Diastole, welche keine active Erweiterung ist, sondern von dem einströmenden Blute selbst veranlasst wird, dauert länger, als der Zeitraum zwischen der Systole der Atrien und Ventrikel, und desshalb besteht der Herzschlag nicht aus 2 gleichmässig auf einander folgenden Schlägen, sondern zwischen 2 sehr schnell auf einander folgenden tritt eine Pause ein.

Die Systole und Diastole geschieht in beiden Herzhälften zu gleicher Zeit und in gleicher Ordnung; die Atrien und Ventrikel vollenden hiebei gleichzeitig entgegengesetzte Bewegungen. Wir können uns folgende Momente denken: 1) die Atrien treten in Diastole und nehmen Blut aus den Venen auf, während die Ventrikel in der Systole begriffen sind und sich entleeren; 2) hierauf treten die Kammern in Diastole und fangen an, sich mit Blut aus dem ebenfalls noch in Diastole begriffenen Atrien zu füllen; 3) dann endlich tritt die Systole der Atrien ein, wodurch die Kammern auf den höchsten Punkt der Diastole gebracht werden und welche keinen andern Zweck zu haben scheint, als die Kammern durch den Stoss des Blutes zur Zusammenziehung zu bestimmen. Auf dieses 3. Moment folgt aber unmittelbar wieder das 1. und beide Momente gehen so schnell vorüber, dass sie zusammen eine ungleich kürzere Dauer haben als das 2. — Beim Einströmen des Blutes in das erweiterte Atrium füllt sich das Herzohr zuletzt; bei der Contraktion des Vorhofs, welche von der Basis gegen den Ventrikel geht und meist durch Längenfasern geschieht, so dass das, mit einem sehnigen Rande umgebene, *ostium venosum* nicht geschlossen, ja noch erweitert werden kann, wird der Rückfluss des Blutes in die Venen (ausgenommen in die Herzvene, deren *ostium* durch die *valvula Thebesii* geschlossen werden kann) nur durch das Anströmen des in dem Venensysteme enthaltenen Blutes, so wie in die *v. cava superior* durch die Schwere der Blutsäule, verhindert. Es muss das Blut also durch das offene *ostium venosum* in den Ventrikel herabfliessen, welcher die an dieser Oeffnung befindliche Klappe an die Wand der Kammer andrückt und damit zugleich das *ostium arteriosum* schliesst, so dass kein Blut eher in die Arterie gelangt, als bis sich die Kammer vollständig gefüllt hat. Zieht sich nun der Ventrikel zusammen, so drückt er das Blut von der Spitze gegen die an der Basis befindlichen 2 *ostia* (*venosum* und *arteriosum*), wobei dieses die Klappe vor die Vorhofsöffnung drängt, während der Eingang in die Arterie offen bleibt. Uebrigens findet wahrscheinlich ein Rückfluss des Blutes in die Herzhöhlen in geringem Grade statt, und zwar mehr in der rechten als linken Hälfte, während der aus den Arterien durch die Klappen ganz verhindert ist.

Bei der Zusammenziehung, *systole*, kriecht das Herz in sich zusammen und wird daher fester und härter, es verkürzt sich, Basis und Spitze nähern sich einander, wobei letztere sich etwas nach vorn umbeugt. Das Herz bekommt dabei an einzelnen Punkten Runzeln, die sich wellenförmig fortpflanzen und quer um seinen Kegel laufen. Bei der Systole schlägt die Spitze des Herzens an die vordere Wand des Brustkastens, zwischen der 5. und 6. Rippe der linken Seite an, d. i. der Herzschlag, *pulsus s. ictus cordis*, welcher nach Einigen von der Umbeugung der Spitze bei Contraktion der Kammern, nach Andern von einer Verlängerung und Vorwärtsbewegung derselben herrühren soll, welche durch den Druck auf die mit Blut strotzenden Ventrikel in Folge der Systole der Atrien hervorgebracht wird. Letztere Ansicht ist die wahrscheinlichere.

Bei der Ausdehnung, *diastole*, wird das Herz weiter, breiter und länger; Spitze und Basis weichen von einander, die Seitenwände entfernen sich von der Scheidewand und die Höhlen werden nach allen Richtungen erweitert. Sie wird nicht durch eigene Muskelfasern bewirkt, sondern ist der Zustand der Ruhe, welcher auf die Contraktion folgt; nur die Systole ist ein activer Zustand.

Die Quantität des Blutes, welche durch eine Systole aus dem Herzen getrieben wird, lässt sich nur ungefähr schätzen. Die Aortenkammer fasst im Durchschnitte über ℥jß Blut, und da sie weniger als die rechte Kammer zurückstösst, so kann man annehmen, dass sie ℥jß Blut in die Aorta ausstösst. Die Lungenkammer fasst über ℥ij und wenn sie davon über ℥ß in das Atrium zurücktreibt, so bringt sie ℥jß in die *art. pulmonalis*, so dass also beide Ventrikel eine gleiche Menge Blut austreiben.

Die Grundursachen der Herzbewegungen sind, soviel man aus den hierüber gemachten Erfahrungen weiss, das Blut selbst und das Nervensystem. — Dass das Blut ein wichtiger Stimulus der Herzthätigkeit ist, beweist das schwächere Schlagen des Herzens, wenn es weniger Blut enthält. Die rhythmischen Zusamenziehungen hat man sich daraus erklärt, dass das Herz durch seine Contraktion den Reiz (d. i. Blut) nach der einen Seite entfernt, während diess zugleich die Ursache ist, dass wieder ein neuer Reiz (neue Masse Blut) aus den Venen in das Herz einströmt. Vom Athmen sind die Herzbewegungen nur in sofern abhängig, als die Lungen venöses Blut nicht eher durch ihre Capillargefässe lassen, als bis es in arterielles verwandelt ist, und im entgegengesetzten Falle dem linken Herzen kein Blut zur Fortschaffung liefern. — Dass die Bewegungen des Herzens unter dem Einflusse des Nervensystems vor sich gehen, lässt schon die Menge Nerven, welche zu ihm treten und die Veränderung der Herzthätigkeit bei Leidenschaften schliessen. Aus den neuesten Versuchen hierüber geht hervor: 1) dass das Gehirn und Rückenmark einen grossen Einfluss auf die Herzbewegungen haben, dieselben beschleunigen, verlangsamen, schwächen und verstärken können; 2) dass sie aber auch vom *nerv. sympathicus* abhängig sind und 3) dass sie selbst nach Trennung beider noch eine Weile fortdauern. — Auf mechanische und galvanische Irritation zieht sich das Herz gleich den andern muskulösen Theilen zusammen, unterscheidet sich dabei aber mit den andern nur unwillkührlich beweglichen Theilen von den willkührlichen dadurch, dass der Reiz nicht eine momentane Zuckung, sondern anhaltend eine Reihe rhythmischer Bewegungen erregt, wie sie diesen Theilen eigen sind.

Arteriae, Puls- oder Schlagadern.

Pulsadern sind diejenigen Gefässe (s. S. 355), welche das Blut aus dem Herzen nach allen Theilen des Körpers leiten und, da sie zunächst den Druck des vom Herzen fortgepressten Blutes auszuhalten haben, mit weit dickern und elastischern Wänden, als alle übrigen Gefässe, versehen sind, damit sie nicht widernatürlich ausdehnt werden können. In Folge dieses Druckes werden ihre elastischen Wände bei jeder Systole des Herzens in ihrer Länge und Breite ausgedehnt und bei der Diastole desselben wegen ihrer Elasticität wieder auf den vorigen Zustand reducirt, sie pulsiren; desshalb Pulsadern genannt.

Bau der Arterien.

Die Wände der Pulsadern bestehen aus 3 concentrisch in einander eingeschlossenen Häuten, welche fest unter einander zusammenhängen, ihrer Natur und Beschaffenheit nach aber sehr von einander verschieden sind. Die äussere (*tunica cellulosa*) und innere Haut (*tunica vasorum communis*) kommt auch den andern Gefässen zu, nur weichen sie in mancher Hinsicht von diesen ab; die mittelste, *t. fibrosa*, ist aber eine den Arterien eigenthümliche und zeichnet diese von den Venen und Lymphgefässen aus.

1) ***Tunica intima***, die innere oder allgemeine Gefässhaut (s. S. 359), ist in den Arterien brüchiger, weniger ausdehnbar und lässt sich leicht durch einen um die Arterie gelegten Faden durchschneiden, während die äussere Haut unverletzt bleibt. Der Länge nach ist sie fest und elastisch, dagegen in die Breite sehr leicht zerreissbar; in grossen Arterien ist sie nur 2‴— 3‴ dick, aber trotz dem sehr dicht; in den kleinern Gefässen wird sie fester. In den Arterien der Eingeweide, des Herzens, bei alten Leuten und Kindern, im *ductus Botalli* ist sie röther, schlaff und runzlich, wesshalb sie *Monro* als *villosa* bezeichnet. Diese Haut bildet in den Arterien nur am Anfange der Aorta und Lungenarterie 3 halbmondförmige Klappen, *valvulae semilunares*.

2) ***Tunica media s. elastica s. fibrosa***, die mittlere elastische Arterienhaut, ist eine dicke, gelbe, sehr elastische, aber zu ihrer Dicke leicht zerreissbare, harte, trockene Haut, welche aus kreisförmigen, gelben, elastischen, platten Faserbündeln besteht, deren Fasern parallel neben einander liegen und unmittelbar, nicht durch Zellgewebe, mit einander zusammenhängen. Diese bandartigen, platten Bündel, welche sich schräg, bogenförmig und spiralförmig, nicht ringförmig um die innere Haut herumschlagen, bilden concentrische über einander liegende Schichten, die man sehr leicht in beliebig viele Lagen zertheilen kann. Ihre innern Schichten sind fester und gedrängter, als die äussern, ihre Dicke ist nicht überall gleich, vorzüglich ist sie an den grössern Stämmen, an den Theilungsstellen und an der convexen Seite der Biegungen bedeutend. Die absolute Dicke vermindert sich vom Herzen aus abwärts bedeutend, wird aber in den kleinen Arterien relativ grösser, wo diese Haut auch röther und

irritabler ist. An Arterien von ungefähr $\frac{1}{5}'''$ Dm. ist sie nicht mehr zu erkennen.

Unterschiede von Muskelfasern. Diese Haut ist härter, trockner, fester, brüchiger, weit elastischer und weniger blutreich als Muskelsubstanz; sie fault schwer; giebt durch Kochen keinen Leim und Osmazom; Essigsäure verändert sie wenig, dagegen ist sie in Mineralsäuren sehr leicht auflöslich, doch wird die Auflösung nicht von Alcali, noch von Cyaneisenkalium gefällt. Die stärksten galvanischen und elektrischen, so wie mechanischen Reize erregen keine Spur von Contraktion in ihr.

Der Nutzen, welchen diese Haut den Arterien gewährt, ist vielfach; zunächst giebt sie ihnen ihre Dicke und Stärke, welche sie fähig macht, dem Drucke sowohl des aus dem Herzen in sie gedrückten Blutes, so wie des von aussen auf sie wirkenden zu widerstehen. Sie ist die Ursache, dass durchschnittene und entleerte Arterien nicht zusammenfallen; mittelst ihrer Elasticität können sich diese der grössern oder geringern Blutmenge anpassen und sie bewirkt durch ihren beständigen Gegendruck, dass das Blut nicht blos absatzweise, sondern ununterbrochen vorwärts gedrückt wird. — Diese der mittlern Haut zukommende Elasticität ist eine rein physikalische Eigenschaft, vermöge welcher sich diese nur zusammenzieht, wenn sie vorher ausgedehnt wurde und die Ursache der Ausdehnung aufhört.

3) *Tunica externa s. cellulosa*, die äussere Haut der Arterien ist dicker und stärker, als die der Venen, und besitzt zahlreichere ernährende Gefässe, wesshalb ihr auch mehr Lebenseigenschaften zukommen (s. S. 360).

Die Gefässe nnd Nerven der Arterien verbreiten sich vorzüglich in der äussern, zelligen Haut. Die Arterien bilden hier ein ziemlich dichtes Netz (besonders bei jüngern Subjekten), aus dem sich nur wenig Gefässe zur mittlern gel.en Haut erstrecken, die sich dann baumartig in dieser verästeln und bis zur innern Haut dringen. Die Venen verhalten sich ebenso und bilden in der äussern Haut ebenfalls zahlreiche Netze; Lymphgefässe umziehen dicht die äussere Fläche der Arterien und dringen wahrscheinlich auch in ihre Wände ein. Die Nerven umgeben besonders die feinern Arterienzweige mit dichten Netzen; die Arterien am Kopfe, Halse, in der Brust- und Bauchhöhle erhalten ihre Nerven vom *nerv. sympathicus*, die der Extremitäten von den benachbarten Rückenmarksnerven.

Unterschiede der Arterien von den Venen.

Ausser dass die Arterien das Blut vom Herzen zu den einzelnen Theilen des Körpers hinschaffen und dicke, aus 3 Häuten bestehende Wände besitzen, von welchen die mittlere Haut eine gelbe elastische ist, unterscheiden sie sich von den Venen auch noch dadurch, dass sie, die *art. pulmonalis* ausgenommen, hellrothes, sauerstoffreicheres und nahrhafteres Blut (arterielles) enthalten; dass ihre innere Haut, ausser den halbmondförmigen Klappen an ihren Ursprüngen, keine Klappen weiter bildet; dass

sie, im Vergleich zu den Venen, enger, weniger zahlreich sind und mehr entfernt von der Oberfläche des Körpers laufen. Ihre grössern Stämme und Zweige liegen in der Tiefe zwischen andern Theilen geschützt, damit sie nicht so leicht einer Verwundung ausgesetzt sind, welche wegen der Steifheit ihrer Wände, vermöge welcher sie offen stehen bleiben und nicht wie die Venen zusammenfallen, leicht eine lebensgefährliche Blutung nach sich ziehen könnte. Anastomosen finden sich bei den Arterien seltener zwischen den grössern Aesten als bei den Venen, indess kommen sie sehr häufig zwischen den kleinern Zweigen vor.

Eigenschaften der Arterien.

Es ist nicht leicht durch die Erscheinungen, welche die Arterien darbieten, die verschiedenen ihnen zum Grunde liegenden Kräfte richtig zu unterscheiden, alle haben indess vorzüglich in der Faser- und Zellhaut ihren Sitz. Aus sorgfältigen Beobachtungen geht hervor, dass die Arterien nicht wie die Muskeln das Vermögen besitzen, sich durch eine ihnen beiwohnende lebendige Kraft plötzlich zusammenzuziehen, so dass man ihre Verengerung und Erweiterung, ihre Verkürzung und Verlängerung sehen könnte. Allein für leblose Röhren können sie auch nicht gehalten werden, selbst da man weiss, dass sowohl ihre Erweiterung, Verlängerung und Verschiebung beim Pulse nur eine mechanische Wirkung des Druckes ist, welchen ihre elastischen Wände von der in ihnen eingeschlossenen, durch die Systole des Herzens fortgeschobenen Blutsäule erfahren, als dass sie auch auf mechanische, elektrische, und galvanische Reize keine Neigung zeigen sich lebensthätig zusammenzuziehen (denn die Veränderungen, welche durch chemische, stark einwirkende Substanzen hervorgebracht werden, können das Gegentheil nicht beweisen, da sie sich auch noch lange nach dem Tode zeigen). Betrachtet man aber den Bau der Arterien, ihre zahlreichen ernährenden Gefässe und Nerven, sieht man den Erfolg ihrer Wirkung an, dann muss man auf eine eigenthümliche lebendige Bewegungskraft schliessen, auch wenn man viele Zustände andern todten Kräften zuschreibt. Man kann wohl behaupten, dass in den Arterien verschiedene Bewegungskräfte vereint sind: 1) die auch der leblosen Materie zukommende Elasticität und 2) eine lebendige Kraft (*tonus*), allmälig ihren Durchmesser zu verändern, so dass man den Akt der Bewegung nicht sieht, wohl aber den Effekt. Oft ist es schwer zu bestimmen, in welchem Grade die Veränderung des Durchmessers mehr von der Elasticität, oder von der lebendigen Kraft abhänge. Eben so schwer lässt sich bestimmen, in welcher Haut der Arterienwand die Lebensbewegung ihren Sitz hat; wahrscheinlich in der äussern, da diese unter den Häuten der Arterie die grösste organische Dignität besitzt und die kleinern Zweige, wo die mittlere Haut fast verschwunden ist, reizbarer scheinen; dagegen kommt die Elasticität der mittlern Haut zu. Vermöge der

Elasticität ziehen sich die Arterien zusammen, wenn sie vorher ausgedehnt wurden und verkürzen sich nach vorausgegangener Verlängerung. Dieser blossen Federkraft, welche den Arterien bleibt, so lange sie nicht in Fäulniss oder durch Austrocknen in Starrheit übergegangen sind, kann man zuschreiben: die Entleerung und Zusammenziehung der Arterien nach dem

Tode, die bei verknöcherten Arterien nicht eintritt; — ihre Verengerung während des Lebens, sobald sie weniger Blut enthalten; — dass sie nach der Unterbindung das Blut doch noch in ihre Zweige treiben; — dass eine doppelt unterbundene Arterie ihr Blut, selbst in einem Strahle ergiesst, wenn sie angestochen wird, und sich dabei verengert; — dass sich durchschnittene Arterien zurück- und zusammenziehen.

Die lebendige Kraft der Arterien sich allmälig zu verengern und zu erweitern, *tonus*, welche unter dem Einflusse des Nervensystems steht und mit dem Tode erlischt, lässt sich durch die Beschleunigung und Verlangsamung des Blutlaufs, so wie durch die Vermehrung und Verminderung der Blutmenge an einzelnen Stellen des Körpers bei gewissen Umständen beweisen. So werden durch Gemüthsbewegungen, Schaam, Geschlechtstrieb, u. s. w. Arterien nur an einzelnen Stellen ausgedehnt oder zusammengezogen, ohne dass die Herzbewegung dabei verändert würde. So zeigen Arterien bei pathologischen Zuständen oft einen von dem Herzschlage verschiedenen Puls und beim Tode hören einige Arterien schon auf zu schlagen, während das Herz sich noch zusammenzieht.

Die übrigen den Arterien noch zukommenden Lebenseigenschaften sind dieselben anderer Theile, welche Gefässe und Nerven besitzen, was sich vorzüglich bei Verletzungen derselben und der darauf folgenden Entzündung und ihrer Ausgänge zeigt.

Puls der Arterien.

Alle Arterien sind vom Ursprunge ihrer 2 Hauptstämme (Aorta und Lungenarterie) aus dem Herzen bis in ihre feinsten Endchen stets mit Blut gefüllt, und bleiben es, sowohl bei der Systole als Diastole des Herzens. Durch die Contraktion der Ventrikel wird nun eine neue Quantität Blut in das Centralende der vollen Arterien hinein gepresst und die Blutsäule muss um so viel weiter rücken, als jene neue Masse Blut Raum in den Anfängen der Arterien einnimmt. Am peripherischen Ende der Arterien kann nun aber das Blut durch die Haargefässe wegen des Widerstandes, welchen es in diesen engen Röhren erleidet, nicht so schnell entweichen, als es in die Arterien getrieben wurde, desshalb übt es gegen deren elastische Wände einen Druck aus, wodurch es wie jede comprimirte Flüssigkeit, nach allen Richtungen auszuweichen strebt. In Folge dieses Druckes werden die elastischen Wände der Arterien (bei jeder Zusammenziehung des Ventrikels) ausgedehnt und ziehen sich wegen der Elasticität derselben bei nachlassendem Drucke (während der Diastole des Herzens) wieder zusammen. Die Ausdehnung der Arterienwände erfolgt in die Breite und Länge; die erstere ist nur gering und kaum an entblössten Arterien wahrzunehmen, während die in die Länge weit bedeutender ist. Da die Arterien an ihren beiden Enden befestigt sind, so müssen sie sich durch die letztere Ausdehnung, wobei sie länger werden, verschieben und schlängeln, bei ihrer Zusammenziehung aber wieder strecken. — Hieraus geht hervor, dass sich die Arterien bei der Systole des Herzens verschieben und schlängeln, zugleich aber auch in ihren Durchmessern etwas ausdehnen. Diese Wirkung (Schlängelung und Erweiterung der Arterien) des Druckes des Blutes auf die Arterienwände, in Folge der Contraktion des Herzens, nennt man Puls.

Der Puls der Arterien muss also synchronisch sein mit der Systole der Herzkammern und es werden sich die Arterien in Systole befinden, wenn sich das Herz ausdehnt. — Gemeiniglich nimmt man an, dass alle Arterien gleichzeitig pulsiren, allein in den entferntern Zweigen ist der Puls nicht mehr ganz synchronisch mit dem Herzschlage und variirt um $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{7}$ Secunde. Die Ursache hiervon erklärt *Weber* so: wären die Wände der Arterien unausdehnbar, so würde das vom Herzen in sie auszutreibende Blut nicht eher Platz in ihnen finden, als bis das sämmtliche Blut in allen Arterien gleichzeitig vorwärts geschoben würde und Platz machte, dann würde sich aber der Druck des Blutes schnell bis zu den Enden derselben fortpflanzen. Weil aber die Arterien ausdehnbar und elastisch sind,

so bewirkt die Zusammendrückung des Blutes vom Herzen aus zunächst nur Ausdehnung der nächsten Arterien, worauf diese durch ihre Elasticität sich wieder zusammenziehen, und so die nächsten Fortsetzungen der Arterien durch das comprimirte Blut ausdehnen, die auch wieder durch ihre Zusammenziehung die nächsten Theile ausdehnen und so weiter, so dass ein, wenn auch noch so kleiner Zeitraum verstreicht, ehe die Welle, d. h. die successive Zusammendrückung des Blutes, Erweiterung und Verengerung der Arterien bis zu den entfernten Zweigen gelangt. Nach allem Diesen ist

der Puls der Arterien: die Wirkung der fortgepflanzten Oscillation in den Arterienhäuten und dem Blute der Arterien, welche ihre Ursache in dem Drucke des Blutes vom Herzen aus hat (*Weber*).

Haargefässe, *vasa capillaria.*

Die feinsten, äusserst dünnen, durchsichtigen Blutgefässe, welche die letzten Endchen der Arterien mit den ersten Anfängen der Venen vereinigen, also den Uebergang des Blutes aus jenen in diese vermitteln, werden ihrer Feinheit wegen Haargefässe genannt. Sie bilden ein continuirliches Netz in allen organisirten Theilen, in dessen Maschen die eigentliche Substanz der Gewebe liegt, und haben das Eigenthümliche, dass sie einen gleichen Durchmesser behalten und nicht mehr wie die Arterien und Venen dünnere Zweige abgeben. Da wo sich also Capillargefässe wieder in zunehmenden Zweigen sammeln, geben allmälig Arterienenden oder Venenanfänge aus ihnen hervor. Doch lässt sich die Gränze, wo die Arterien aufhören Arterien zu sein und wo die feinsten Venen in diesem Netze anfangen, nicht bestimmt angeben, da der Uebergang ganz allmälig geschieht und auch das Blut in den Capillargefässen kein Merkmal abgiebt. Denn dieses fliesst in ihnen nur in einzelnen oder doch nur wenig übereinander liegenden Kügelchen und hat desshalb eine blasse, kaum erkennbare Farbe; ja Einige behaupten, dass selbst für manche Haargefässe die Blutkörperchen noch zu gross wären und desshalb nur Serum (*vasa serosa*) hindurch fliessen könnte, was aber bezweifelt wird. Da ausserdem das Blut in den Capillargefässen des Körpers aus dem hellrothen nach und nach in das dunkelrothe übergeht und in denen der Lunge seine dunkelrothe Farbe allmälig in eine hellrothe verwandelt, so muss es Stellen in diesem Gefässnetze geben, wo das Blut weder hell- noch dunkelroth sieht und welche man daher weder für Arterien noch Venen erklären kann. Da es ebenso feine Arterien- und Venenendchen, wie wirkliche Uebergangsgefässe giebt, so theilen einige die Capillargefässe in: Arteriennetze (oder arteriöse Capillargefässe), Venennetze

(venöse Haargefässe) und **Uebergangsnetze**; *Berres* nennt die beiden erstern **Capillargefässe**, die letztern **intermediäre** (*vasa intermedia s. aequatoria*).

Bau der Capillargefässe.

Man ist längere Zeit darüber ungewiss gewesen, ob die Capillargefässe Wände besässen und glaubte, dass sich das Blut nur Wege in der Substanz ausgehöhlt hätte. Allein sie besitzen häutige Wände (von der *tunica vasorum communis* gebildet), die aber selbst durch das Mikroscop nicht wahrnehmbar sind und die man sich wahrscheinlich nur als dichtere Gränze der Substanz, nicht aber als sehr selbstständige Membranen denken muss. — Die Haargefässe sind die feinsten Kanäle des Körpers, doch sind die Primitivfasern der Muskeln und Nerven 5—6 Mal feiner; ihre Weite ist dem Durchmesser der Blutkügelchen angemessen, und variirt von $\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{4000}$ — $\frac{1}{5000}$ P. Z., im Durchschnitte ist ihr Dm. am häufigsten 0,00025 — 0,00050; die feinsten hat mau im Gehirne beobachtet (von $\frac{1}{5100}$ = 0,00019 P. Z. im Dm.).

Form und Menge der Capillargefässe in den verschiedenen Theilen.

In den Haargefässnetzen lassen sich eigenthümliche Form- und Bildungscharaktere unterscheiden, durch welche man verwandte Organentheile genau zu erkennen vermag. Im Allgemeinen ist die Form derselben einfach und stellt entweder **Maschen** oder **Schlingen** dar, welche aber in Gestalt und Grösse nach den verschiedenen Theilen variiren. Weit zahlreichere Formen giebt es in der Vertheilung der kleinsten Venen- und Arterienzweige; so bemerkte *Sömmering*, dass die Verzweigung in den Dünndärmen einem unbelaubten Bäumchen, in der Placenta einem Quästchen, in der Milz einem Sprengwedel, in den Muskeln einem Reiserbündel, in der Zunge einem Pinsel, in der Leber einem Sterne, im Hoden einer Haarlocke und in der Riechhaut einem Gitter ähnlich sei. Die dichtesten Netze mit den feinsten Maschen finden sich in den Lungen, der Chorioidea, Leber, den Nieren, der Schleimhaut und Lederhaut.

Die **Menge der Capillargefässe** ist eben so wie die Form ihrer Netze nicht überall gleich, denn in manchen Theilen liegt zwischen grossen Maschen viel Substanz, in andern enthalten dichte Netze nur wenig davon zwischen sich. Von der grössern oder geringern Menge dieser Gefässe hängen viele, sowohl physikalische wie Lebenseigenschaften der Theile ab. Diejenigen Organe zeichnen sich hauptsächlich durch Reichthum an Haargefässen aus, welche viel Blut erhalten, das nicht nur zu ihrer Ernährung, sondern auch zur Bereitung und Absonderung gewisser Säfte verwendet wird, wie die Schleim- und Lederhaut. Hier haben die Haargefässnetze auch eine ganz andere Gestalt, als in den Theilen, in welchen das Blut nur zur Ernährung der Substanz dient.

Funktionen der Haargefässe.

Durch diese sehr engen, aber ungemein zahlreichen Röhrchen, welche nicht nur das Innere aller Organe durchweben, sondern sich auch dicht

unter der Oberfläche derselben verbreiten, kann das Blut nur langsam und in kleinen Strömchen oder nur in einzelnen Kügelchen dringen und es muss desshalb dicht an ihren dünnen Wänden hingeführt werden. Durch diese Einrichtung und ihre netzförmige Verbreitung, vermöge welcher das Blut sich lange in den Organen aufzuhalten genöthigt ist, hat es Gelegenheit längere Zeit in innige Berührung mit den Geweben derselben zu treten. Und dieses geschieht, indem während des Lebens dünne aus dem Blute abgesetzte Flüssigkeiten wie ein Thau durch die Wände der Haargefässe, sowohl in die Substanz als an die Oberfläche der Organe dringen, oder umgekehrt auch an manchen Stellen Stoffe von aussen eintreten (wie Sauerstoff in den Lungen). Es tritt also dieses Gefässsystem mit den organischen Substanzen und mit der Aussenwelt in Wechselwirkung und hier geschieht der Umtausch der Stoffe, die Ernährung, Ausscheidung und Aneignung zum Leben. Es versteht sich, dass, so wie die Vertheilung dieser Gefässe und die Form ihrer Netze an verschiedenen Stellen etwas Eigenthümliches und Charakteristisches haben, auch die von ihnen ausgeschiedenen Stoffe nach ihrer und der Bestimmung der Organe, in welchen sie abgesetzt werden, sich verhalten müssen. Die aufgeführten Funktionen der Haargefässe stehen natürlich unter dem Einflusse der Nerven (vegetative), durch welche das Blut in ihnen verwandelt und zur Ernährung, Absonderung u. s. w. verbraucht wird. Die veränderte Lebensthätigkeit dieser muss also auf die Funktionen jener bedeutende Einwirkung haben.

Auf welche Art Etwas aus diesen feinen Gefässchen austreten oder in sie eindringen kann, ist bis jetzt vergeblich zu erforschen gesucht worden. Einige nehmen in den Wänden derselben unsichtbare Poren an, denen Manche noch die besondere Fähigkeit zutheilen, sich erweitern oder verengern zu können, zugleich mit einem lebendigen Einflusse auf die Substanzen, welche sie herein- oder herauslassen wollen. Andere vermuthen, dass von den Haargefässen noch kleinere Röhrchen ausgehen, *vasa exhalantia*, aushauchende Gefässe, welche mit offenen Enden aufhörten. Allein das Resultat der mikroscopischen Beobachtungen und der feinsten Injektionen ist, dass die Capillargefässe nur Uebergänge der Arterien in die Venen sind und dass keine andere Art von Gefässen aus ihnen entspringt, dass es also keine feinsten Gefässenden giebt.

Blutbewegung in den Capillargefässnetzen.

In ihnen fliesst das Blut, welches hier in kleine Strömchen getheilt ist, langsam (und zwar um so langsamer, je enger die Gefässchen), ohne pulsatorische Bewegung im continuirlich gleichförmigen Strome, aber immer noch durch den Einfluss der Herzbewegung. Nimmt die Kraft des Herzens ab, so wird die Blutbewegung in ihnen zur pulsatorisch verstärkten, und im höchsten Grade der Schwäche zur blossen pulsatorischen. *Müller* erklärt dieses Phänomen so: So wie die zusammengedrückte Luft in dem Windkessel der Feuerspritze, eben so macht die im Puls erweiterte, durch ihre Elasticität sich verengende Arterie die pulsatorische Bewegung des Blutes in den Arterien zur continuirlichen, aber pulsatorisch verstärkten Bewegung, indem die Verengerung der Arterien auch in den Zwischenzeiten des Pulses das Blut fortzutreiben fortfährt. Das stossweise Fortrücken des Blutes in der Aorta von jeder neuen in sie gepressten Masse erlischt in den kleinern Arterien, wegen der compensirenden Ausdehnung der Arterien. Nimmt aber die Stosskraft des Herzens ab, so werden auch die elastischen Wände der

Arterien bei jedem Pulse von weniger Blut erweitert, und werden auf das Blut weniger drücken, d. h. die Ursache, welche die stossweise Bewegung des Blutes in den Arterien zur continuirlichen macht, hört auf, und das Blut fliesst nur stossweise, und nun lässt sich dieser schwache Stoss noch in den Haargefässen mit dem Mikroscope erkennen.

Die schnellere oder langsamere Bewegung des Blutes in den Haargefässen hängt von der grössern oder geringern Enge derselben und von den Hindernissen ab, welche den Strom durch anastomotische Zweigelchen aufhalten. Je enger der Kanal ist, desto mehr hängt sich das klebrige Blut an den Wänden desselben an, desto grösser ist die Reibung und desto langsamer fliesst es. — In den feinsten Capillargefässen, welche ganz durchsichtig sind, sieht man die Blutkügelchen nicht mehr dicht hinter einander oder neben einander fliessen, sondern durch ungleiche Zwischenräume von einander getrennt, indess sind keine Gefässchen beobachtet worden, welche anhaltend ganz ohne Kügelchen gewesen wären (*vasa serosa*). Die Kügelchen rotiren beim Durchströmen nicht; meist scheinen sie mit ihrem Längendurchmesser in der Achse des Gefässes zu strömen; Einige wollen sie selbst zusammengedrückt und dadurch verlängert gesehen haben. Gewiss ist, dass ihre Lage vielfache Veränderungen durch den mechanischen Einfluss der Wände erleidet, wobei sich die Kügelchen ganz passiv verhalten und nie eine Spur selbstständiger Bewegung zeigen. — Es ist möglich, dass das Blut von der Substanz der Capillargefässe angezogen wird uud sich darin anhäufen kann, wodurch aber nicht der Kreislauf unterstützt wird. Diese active Anhäufung, die vom Herzen unabhängig ist und nicht durch Hinderniss des Rückflusses entsteht, begreift man unter dem Ausdrucke Turgescenz, *turgor vitalis*.

Arterien des kleinen Kreislaufs.

Der kleine Kreislauf oder der Lauf des Blutes von der rechten Herzhälfte durch die Lungenarterie nach den Lungen, und durch die Lungenvenen zurück nach dem linken Herzen, wird mit Unrecht Kreislauf genannt, da das Blut am Ende seines Laufes an einem andern Orte ankömmt, als von wo es ausging. Er bildet erst mit dem Laufe des Blutes durch den Körper einen wirklichen ganzen Kreislauf, von dem er also nur ein Theil ist, welchen man besser Lungenblutbahn nennen würde. Diese Bahn besitzt in der *arteria pulmonalis* das Gefäss, welches das vom rechten Ventrikel herausgepresste Blut zu den Lungen schafft und sich von allen übrigen Arterien nur dadurch unterscheidet, dass es kein hochrothes, sondern dunkelrothes (venöses) Blut enthält, wesshalb diese Pulsader auch *arteria venosa* genannt wird. In ihr gelangt das venöse Blut zu den Capillargefässen der Lungen, welche die in unzähligen Läppchen derselben befindlichen Zellchen, in welche sich die letzten Zweige der Luftröhre endigen, mit dichten Netzen umgeben. Während des Durchganges durch diese Haargefässe verwandelt sich das dunkelrothe Blut durch die Berührung der Luft, welche beim Einathmen durch die Luftröhre in die Lungenzellchen eingeführt wurde, in hellrothes (arterielles), und geht dann in die feinsten Anfänge der Lungenvenen über. — Diese Lungenblutbahn

ist nicht ganz isolirt von der Körperblutbahn (grosser Kreislauf), weil die Aeste der *art. pulmonalis* mit denen der *arteriae bronchiales* anastomosiren, welche letztere Arterien zur Ernährung der Lungen dienen.

Arteria pulmonalis s. venosa, Lungenarterie.

Sie entspringt aus dem obern innern Theile des *ventriculus dexter*, wo ihr Eingang (*ostium arteriosum*) bei der Relaxation der Kammer durch 3 *valvulae semilunares* dem rückfliessenden Blute verschlossen werden kann. Sie hat einen um $\frac{1}{6}$ kleinern Durchmesser als die Aorta und beträchtlich dünnere Wände. Ihr Anfangstheil bedeckt den Ursprung der Aorta, dann steigt sie an der linken Seite derselben schräg rückwärts und nach links in die Höhe und spaltet sich, nachdem sie etwa einen Weg von 2'' gemacht hat, in 2 Aeste, in einen rechten und einen linken, von denen jeder vor und unter dem Luftröhrenaste (*bronchus*) seiner Seite in die Lunge eintritt und sich hier mit den Zweigen desselben (*bronchia*) baumförmig verbreitet. Ziemlich von der Theilungsstelle der Lungenarterie steigt ein 1''' dicker, rundlicher, bandartiger Strang, *ligamentum arteriosum*, schief nach links zum concaven Theile des Aortenbogens in die Höhe, wo er sich der *art. subclavia sinistra* gegenüber anheftet. Beim Embryo und Neugebornen war dieser Strang ein offener Kanal, *ductus arteriosus Botalli*, welcher das Blut aus der Lungenarterie zur Aorta brachte und so von den Lungen ableitete.

1) *Ramus dexter arteriae pulmonalis*, der rechte Ast, ist länger und weiter als der linke, läuft schräg rückwärts und nach rechts, unter dem *arcus aortae* und der *ven. azygos*, vor dem rechten Luftröhrenaste und hinter der *aorta ascendens* und *cava superior* hinweg, zur innern concaven Fläche der rechten Lunge und spaltet sich in 2 oder 3 Zweige.
 - *a*) Der obere kleinere Zweig tritt in den obern Lungenlappen;
 - *b*) der untere grössere begiebt sich mit dem einen Aste in den mittlern, mit dem andern in den untern Lappen.

2) *Ramus sinister*, linker Ast, ist kürzer und enger, läuft nach links rückwärts, vor der *aorta descendens*, vor und über dem linken Luftröhrenaste zur linken Lunge und tritt mit einem Zweige in den obern, mit einem andern in den untern Lappen derselben.

Arterien des grossen Kreislaufs.

Nachdem das Blut als arterielles durch die Lungenvenen zum linken Vorhofe zurückgekehrt und aus diesem in den linken Ventrikel geflossen ist, treibt es dieser in die Aorta, durch deren Zweige es im ganzen Körper vertheilt wird, um, nachdem es während seines Durchganges durch die Capillargefässe dunkelroth geworden ist, durch die *venae cavae* und *vena*

magna cordis zum rechten Atrium zurückzukehren. Dieser Theil des Kreislaufs heisst die Körperblutbahn oder der grosse Kreislauf und der Hauptstamm aller der zu ihm gehörigen Pulsadern ist die *arteria Aorta*.

Arteria Aorta, grosse Körperarterie.

Die Aorta nimmt ihren Ursprung, welcher hinter den Anfang der *art. pulmonalis* zu liegen kommt, aus dem obern innern Theile des linken Ventrikels, wo ihr Eingang (*ostium arteriosum*) wie der der Lungenarterie durch 3 *valvulae semilunares* geschlossen werden kann. Der Theil ihrer Wand, welcher mit diesen Klappen zur Bildung der halbmondförmigen Säckchen beiträgt, ist durch das sich in diese sackende Blut erweitert und diese Erweiterungen, *sinus Valsalvae*, geben sich an dem äussern Umfange ihres Anfangstheiles als Erhöhungen, *tubera*, zu erkennen. — Anfangs steigt die Aorta hinter der Lungenarterie von links nach rechts in die Höhe und kommt dann zwischen diese und die *vena cava superior* zu liegen; hinter ihr findet man das linke Atrium. Dieser aufsteigende Theil, *aorta ascendens*, krümmt sich bald von rechts und vorn nach links und hinten, über den rechten Ast der Lungenarterie und den linken Luftröhrenzweig hinweg, in den hintern Raum der Brusthöhle (*mediastinum posticum*). So ist von ihr ein schräg liegender Bogen, *arcus Aortae*, beschrieben worden, dessen Convexität nach oben und Concavität nach unten gerichtet ist. Sein höchster Punkt liegt vor dem 2. Brustwirbel, sein Ende reicht bis zur linken Seite des 3. herab und kommt hinter den linken Ast der Lungenarterie zu liegen. Von hier steigt sie als absteigende Aorta, *Aorta descendens*, auf der linken Seite dicht an der Wirbelsäule herab, bedeckt vom linken Brustfellsacke (*pleura*) und neben der Speiseröhre. Hinter dem Herzbeutel herablaufend, wendet sie sich allmälig weiter nach rechts hinter die Speiseröhre und tritt durch den *hiatus aorticus* des Zwerchfells in die Bauchhöhle, an die linke Seite der *vena cava inferior*, wo sie sich vor dem 4. Lendenwirbel in 2 Endäste, *arteriae iliacae*, spaltet. Der in der Brusthöhle verlaufende Theil der *aorta descendens* erhält den Beinamen *thoracica*, der in der Bauchhöhle liegende heisst *abdominalis*.

A. Aorta ascendens, aufsteigende Aorta.

Aus diesem, anfangs hinter der Lungenarterie liegenden und dann zwischen ihr und der obern Hohlvene verlaufenden Theile der Aorta kommen nur 2 Arterien zum Vorscheine, die

1) *Art. coronaria cordis dextra* und } welche beide für die Substanz des
2) *Art. coronaria cordis sinistra*, mit } Herzens bestimmt sind (s. S. 378).
 a) dem *ramus descendens s. anterior* und
 b) *ram. circumflexus s. posterior*.

B. Arcus Aortae, Aortenbogen.

Aus dem obern convexen Theile dieses Bogens entspringen gleich hinter der *vena iugularis communis sinistra* dicht neben einander 3 Arterienstämme, welche hauptsächlich Hals, Kopf und obere Extremitäten mit Blut versorgen. Sie liegen von vorn und rechts nach hinten und links in der folgenden Ordnung.

I. *Arteria anonyma s. innominata*, die ungenannte Arterie. Sie liegt am meisten nach vorn und rechts und ist die weiteste dieser 3 Aeste, höchstens 1″ lang und steigt schief nach rechts zur obern Oeffnung der Brusthöhle in die Höhe, wo sie sich in 2 Zweige theilt, in die:

1) *Arteria subclavia dextra*, rechte Schlüsselbeinarterie, und in die

2) *Art. carotis dextra*, rechte Kopfschlagader. — Bisweilen kommen aus der *art. anonyma* auch: *art. thyreoidea inferior*, *trachealis*, *thymica* und die *mammaria interna* der rechten Seite.

II. *Arteria carotis sinistra*, linke Kopfschlagader, welche mit der rechten Carotis dem Kopfe, hauptsächlich dem Gesichte und Gehirne, das Blut zuführt und in der Mitte zwischen der vorigen und folgenden Arterie liegt.

III. *Arteria subclavia sinistra*, linke Schlüsselbeinarterie, liegt am weitesten nach links und hinten, und schickt der linken obern Extremität, dem hintern Theile des Gehirns, dem Halse und der Brustwand ihre Zweige.

Nicht selten findet man anstatt dieser 3 Stämme 4 aus dem Aortenbogen entspringende, dann entsteht entweder die *carotis* und *subclavia dextra* direkt aus ihm und die *anonyma* fehlt, oder die 4. ist die *art. vertebralis sinistra.*

Aus dem concaven Theile des Aortenbogens nehmen nur bisweilen die folgenden Zweige ihren Ursprung:

Art. bronchialis sinistra superior, welche sich an der obern vordern Fläche des linken Luftröhrenastes verzweigt; und

Art. pericardiaca posterior, für die hintere Fläche des Herzbeutels.

Ausserdem findet sich zwischen dieser Fläche des Aortenbogens und der Theilungsstelle der Lungenarterie jenes bei der *art. pulmonalis* erwähnte *lig. arteriosum*, oder beim Embryo der *ductus arteriosus Botalli* (s. S. 392 u. 378).

I. Carotis communis, gemeinschaftliche Kopfpulsader.

Auf jeder Seite des Halses läuft eine solche Arterie zum Kopfe in die Höhe; auf der **rechten Seite** nimmt sie ihren Ursprung aus der *art. anonyma* (zugleich mit der *art. subclavia dextra*); ist

etwas kürzer, stärker als die linke und liegt der Mittellinie näher, weiter vorn; die linke ist der mittlere aus dem *arcus aortae* kommende Zweig. Beide steigen aus der Brusthöhle, die Luftröhre gabelförmig einfassend, neben derselben in die Höhe, indem sie sich allmälig von einander (und von der Luftröhre) entfernen und etwas hinterwärts wenden. In der Brusthöhle liegen beide hinter dem *manubrium sterni* und hinter der quer von der linken zur rechten Seite herüber laufenden *vena iugularis communis sinistra*; am Halse ist eine jede mit der an ihrer äussern Seite liegenden *vena iugularis interna* und dem hinter ihr herablaufenden *nervus vagus* in eine gemeinschaftliche feste Zellscheide eingeschlossen; auf ihr steigt der *ramus descendens nervi hypoglossi* herab. In dieser Umgebung erstreckt sie sich am Halse, vor dem *m. longissimus colli*, hinter dem *m. sternocleido-mastoideus*, *omohyoideus* und *platysma-myoides* hinweg bis in die Gegend des obern Randes der *cartilago thyreoidea* hinauf, wo sie sich in 2 Aeste spaltet, in die *carotis externa* und *interna*. In diesem Verlaufe liegt sie am untern Theile des Halses hinter dem *m. sternocleido-mastoideus* und vor der *art. thyreoidea inferior*, nähert sich aber, da dieser Muskel schräger nach aussen läuft, immer mehr dessen innerm Rande, so dass sie ungefähr in seiner Mitte an der Stelle unter ihm hervortritt, wo er sich mit dem *m. omohyoideus* kreuzt. Hier befindet sie sich der Oberfläche am nächsten und wird nur von der Haut und dem *m. platysma-myoides* bedeckt.

Ia. **Art. carotis externa s. facialis**, äussere Kopfpulsader.

Sie geht am obern Rande des Kehlkopfs von der *carotis communis* ab und steigt bedeckt vom hintern Bauche des *m. digastricus* zu dem Raume zwischen dem Aste des Unterkiefers und dem *processus mastoideus* in die Höhe, wo sie an der äussern Seite der *glandula submaxillaris* und hinter der *parotis* liegt und in ihre beiden Endäste, in die *art. temporalis* und *maxillaris interna* ausläuft, nachdem sie auf dem Wege bis dahin nach vorn und hinten Zweige abgegeben hatte. In diesem ihren Verlaufe entspringen 8 Zweige aus ihr, welche man in 3 vordere: *art. thyreoidea superior*, *lingualis* und *maxillaris externa*; in 3 hintere: *art. pharyngea ascendens*, *occipitalis* u. *auricularis posterior*; und in 2 obere (Endäste): *art. temporalis* und *maxillaris interna*, theilen kann.

Vordere Zweige der *Carotis externa*:

1) *Art. thyreoidea superior*, obere Schilddrüsenarterie, ist der erste und unterste vordere Ast, entspringt entweder an der Theilungsstelle der *Carotis communis* selbst oder nur einige Linien darüber vom innern Umfange der *Carotis externa*, in der Gegend des *os hyoideum*. Anfangs läuft sie etwas auf- und einwärts, krümmt sich dann aber abwärts zum obern Ende der Schild-

drüse, für welche sie hauptsächlich bestimmt ist. In ihrem Verlaufe giebt sie aber noch Zweige zu den benachbarten Muskeln und zum Kehlkopfe.

a) *Rami musculares,* Zweige für den *m. sternocleido-mastoideus, sterno-hyoideus, sternothyreoideus, omohyoideus, hyothyreoideus* und *constrictor pharyngis inferior.*

b) *Art. laryngea superior,* obere Kehlkopfarterie; tritt durch den *m. hyothyreoideus*, zwischen dem *os hyoideum* und dem obern Rande der *cartilago thyreoidea*, in das Innere des Kehlkopfes, um sich hier mit einem obern und untern Aste in der Schleimhaut, in den Muskeln und Knorpeln zu verbreiten. Bisweilen gelangt sie durch ein Loch im Schildknorpel zur Höhle des Kehlkopfs und giebt häufig noch ausserhalb derselben den naheliegenden Muskeln Zweige.

c) *Rami glandulares*, die Schilddrüsenäste, sind die Endzweige des Stammes, welche vom obern Rande der Drüse aus in sie eintreten.

α) *Ram. anterior*, der vordere Zweig, läuft längs dem obern Rande der Drüse hin, giebt dem *m. cricothyreoideus* Zweige und bildet in der Drüse mit der *art. thyreoidea inferior* vielfache Anastomosen.

b) *Ram. posterior*, der hintere Zweig, versieht den hintern Umfang der Drüse mit vielen Zweigen.

2) *Art. lingualis*, Zungenarterie, ist etwas stärker und entspringt über der vorigen Art. (— 1″ höher); sie giebt gleich anfangs einige kleine Zweige zum *m. constrictor pharyngis medius,* macht dann eine bedeutende Beugung nach oben und läuft geschlängelt hinter dem *m. digastricus* und *stylohyoideus* hinweg, dicht über dem grossen Horne des Zungenbeins horizontal nach vorn; nun tritt sie zwischen dem *m. constrictor pharyng. medius* und *hyoglossus* und steigt zur Zunge in die Höhe. Sie giebt folgende Zweige:

a) *Ram. hyoideus*, Zungenbeinast, läuft dicht auf dem *os hyoideum* hin und fliesst mit demselben Aste der andern Seite in einen Bogen, *arcus hyoideus*, zusammen, aus welchem Zweige für die Muskeln kommen, welche sich am Zungenbeine befestigen.

b) *Rami dorsales linguae*, Zungenrückenäste, steigen in der Zungenwurzel aufwärts zur obern Fläche der Zunge, von welcher aus sie einige Zweige rückwärts zur *epiglottis* schicken; ihre übrigen Aeste bilden in der Haut der Zunge ein Gefässnetz.

c) *Art. sublingualis,* Unterzungenarterie, entspringt oberhalb des *m. mylohyoideus* aus dem Stamme der *art. lingual.*, geht an der Seite des *m. geniohyoideus*, zwischen *m. mylohyoid.* und *gland. sublingualis* vorwärts bis hinter das Kinn und anastomosirt hier mit der *art. submentalis* (aus *art. maxillar. externa*). Sie

giebt den unter der Zunge liegenden Muskeln (*genioglossus*, *geniohyoid.*, *mylohyoid.*) und der *glandula sublingualis* Zweige, und verliert sich in der Haut des Mundes und Kinnes.

d) ***Art. lingualis profunda s. ranina***, Seitenzungenarterie, bildet das Ende des Stammes und tritt in Krümmungen zwischen den Fasern des *m. hyoglossus* in die Substanz der Zunge, in welcher sie sich schlängelnd bis vor in die Spitze erstreckt und hier mit dieser Arterie der andern Seite in einen Bogen zusammenfliesst. In diesem Verlaufe giebt sie viele seitliche Zweige, die sich in der Fleischmasse der Zunge verästeln.

3) ***Art. maxillaris externa s. facialis***, **Antlitzarterie**, entspringt noch höher als die vorige Art. aus dem vordern Umfange der *carotis externa*, in der Gegend des Unterkieferwinkels. Sie läuft anfangs, bedeckt vom hintern Bauche des *m. digastricus*, etwas aufwärts, dann horizontal hinter dem untern Rande des Unterkiefers nach vorn, durch eine Rinne in der *glandula submaxillaris*, und schlägt sich in der Gegend zwischen dem Ansatze des *m. masseter* (an dessen innerm Rande) und *triangularis menti* um den untern Rand des Unterkiefers herum zum Gesichte. Bis zu dieser Stelle giebt sie folgende Zweige:

a) *Rami musculares* und *glandulares*, Zweige zum *m. digastricus*, *pharynx*, *stylohyoideus*, *mm. pterygoidei* und zur *glandula submaxillaris*.

b) ***Art. palatina ascendens***, aufsteigende Gaumenarterie, steigt an der Seite des Pharynx, da wo der *m. constrictor superior* in den *m. buccinator* übergeht, zwischen dem *m. styloglossus* und *stylopharyngeus* in die Höhe zum weichen Gaumen, zu den Mandeln und bis zur Zungenwurzel.

c) ***Art. submentalis***, Unterkinnarterie, läuft hinter der Basis des Unterkiefers zwischen dem *m. mylohyoideus* und vordern Bauche des *digastricus* nach dem Kinne hin, wo sie mit der *art. sublingualis* (aus der *art. lingual.*) anastomosirt. Ihre Zweige verästeln sich theils in den zwischen Unterkiefer und Zungenbeine liegenden Muskeln, theils durchbohren sie den *m. platysma-myoides* und verbreiten sich in der Haut des Kinnes, wo sie Zweigen der *art. alveolaris inferior* und *coronaria labii inferioris* begegnen.

Nachdem der Stamm der *art. maxillar. externa* sich um den Unterkiefer herum ins Gesicht gebogen hat, läuft er unter dem *m. triangularis menti* schief aufwärts gegen den Mundwinkel, von da, bedeckt vom *m. levator labii superioris alaeque nasi*, *levator labii superioris proprius* und *zygomaticus minor*, zum Nasenwinkel und endet am innern Augenwinkel. Wegen dieses Verlaufes der Arterie längs der genannten Winkel wird sie nun *art. angularis* genannt. *Kurz nachdem sie ins Gesicht getreten ist*, giebt sie

d) Kleine Zweige zum *m. masseter*, *buccinator*, *triangularis* und *quadratus menti*. Unter ihnen zeichnet sich der *ramus massetericus anterior* besonders aus, welcher am vordern Rande des *m. masseter* hinaufläuft und mit der *art. transversa faciei* anastomosirt; er verliert sich in der Haut der Wange.

In der Gegend des Mundwinkels schickt sie ab:

e) ***Art. coronaria labii inferioris***, Kranzarterie der Unterlippe, welche in der Tiefe, unter dem *m. triangularis menti* zur Unterlippe geht und mit derselben Art. der andern Seite in einen Bogen zusammenfliesst. Aus ihm werden die Muskeln, Drüsen und Haut der Unterlippe mit Zweigen versehen.

f) ***Art. coronaria labii superioris***, Kranzarterie der Oberlippe, läuft zwischen den Fasern des *m. orbicularis oris* erst etwas aufwärts und schlängelt sich dann am Rande der Oberlippe bis zu deren Mitte, wo sie mit der der andern Seite zusammenstösst und einen Zweig

α) die *art. septi mobilis nasi*, Nasenscheidewandarterie, zur knorpligen Nasenscheidewand hinaufschickt, der bisweilen doppelt, ja dreifach ist. — Bisweilen läuft noch ein

β) *ram. pinnalis* um den Rand des Nasenlochs herum zur Nasenspitze.

Während die *art. angularis* nun vom Mundwinkel zur Nasenwurzel und dem innern Augenwinkel hinaufläuft, giebt sie allen in der Nähe liegenden Muskeln und den Augenliedern Zweige. Es sind:

g) ***Rami pinnales s. laterales nasi***, Nasenflügelzweige, sind entweder einige oder nur ein Zweig.

h) ***Rami nasales dorsales***, Nasenrückenzweige, und

i) ***Rami palpebrales***, Augenliederzweige.

Am innern Augenwinkel über dem *lig. palpebrale internum*, hinter dem obern innern Theile des *m. orbicularis palpebrarum* fliesst die *art. angularis* mit der aus der Augenhöhle kommenden *art. ophthalmica* zur

k) ***Art. frontalis***, Stirnarterie, zusammen, welche Zweige zum *m. orbicularis palpebrarum* und *corrugator supercilii* giebt und sich im *m. frontalis* bis zum Scheitel hinauf erstreckt. Sie verbreitet sich im Stirnmuskel und der Haut der Stirn. Aus ihr entspringt in der Nähe des innern Augenwinkels:

α) *Art. tarsea superior* und *inferior*, obere und untere Augenliedrand-Arterie, welche sich beide an der innern Fläche der Augenliedknorpel zu den Meibomschen Drüsen und den Thränenröhrchen verbreiten und mit Zweigen der *art. lacrymalis* in einen *arcus tarseus superior* und *inferior* zusammenfliessen.

Hintere Zweige der *Carotis externa*:

4) ***Art. pharyngea ascendens***, aufsteigende Schlundkopfarterie, ist der kleinste Zweig der *carotis externa* und entspringt höher oder tiefer aus dem hintern Umfange derselben, bisweilen aus der Theilungsstelle der *carotis communis* oder auch aus der *art. occipitalis*. Sie steigt zwischen dem Pharynx und der *carotis externa*, an der Seite des Schlundkopfes in die Höhe, von wo aus sie ihre Zweige zu den

Constriktoren, den Gaumenmuskeln, zum *velum palatinum* und zur *tuba Eustachii* schickt. Ihr Endast theilt sich in: den

a) *Ram. pharyngeus*, Schlundkopfzweig, welcher sich im Pharynx verästelt, und eine

b) *Art. meningea posterior*, hintere Hirnhautarterie, die durch das *foramen iugulare* oder durch das *foramen condyloideum anterius* zum hintern Theile der harten Hirnhaut (*meninx, dura mater*) hinaufsteigt.

5) *Art. occipitalis*, Hinterhauptarterie. Ihr Ursprung befindet sich etwas mehr nach aussen am hintern Umfange der *carotis externa*, ungefähr dem Punkte entgegengesetzt, wo die *art. maxill. externa* entspringt. Sie steigt rückwärts unter dem hintern Bauche des *m. digastricus*, sich mit der in der Tiefe liegenden *carotis interna* kreuzend, in die Höhe und tritt unter dem *m. sternocleidomastoideus* und *trachelo-mastoideus* an den *processus mastoideus*. Von hier geht sie, über dem *processus transversus* des Atlas, dicht am *os occipitis*, bedeckt vom *m. splenius capitis*, geschlängelt aufwärts und theilt sich in einen aufsteigenden und einen absteigenden Ast. In diesem Verlaufe giebt sie:

a) *Ramus cervicalis*, Nackenast, ein Zweig, welcher sich in mehrere kleine theilt, die für den *m. sternocleidomastoid.*, *trachelomastoid.*, *complexus*, *biventer*, *cucullaris*, *mm. recti* und *obliqui capitis postici* bestimmt sind.

b) *Art. mastoidea s. meningea posterior*, eine hintere Hirnhautarterie, welche von der *art. occipital.* abgeht, während diese beim *foramen mastoideum* vorbeiläuft. Durch dieses Loch gelangt sie zum hintern Theile der *dura mater*.

c) *Art. stylomastoidea*, Griffelzitzenarterie, entspringt nur zuweilen aus ihr und ist gewöhnlich ein Zweig der *art. auricularis posterior* (s. diese Art.).

d) *Ram. ascendens s. superior*, oberer Ast der Hinterhauptarterie, erstreckt sich geschlängelt zwischen dem *m. cucullaris* und *splenius capitis* am Hinterhaupte bis zum Scheitel hinauf und anastomosirt mit der *art. auricularis posterior*, *temporalis* und *frontalis*. Seine Zweige sind für den *m. occipitalis*, die *mm. retrahentes auriculae*, und die Kopfhaut bestimmt; einige verbreiten sich bis zum äussern Ohre und einer tritt durch ein *foramen parietale* zur Diploe.

e) *Ram. descendens s. inferior*, unterer Ast der Hinterhauptarterie, steigt zwischen dem *m. cucullaris* und *complexus* am Nacken herab und vertheilt seine Zweige an die obern Schichten der Nackenmuskeln.

6) *Art. auricularis posterior*, hintere Ohrarterie. Entspringt oberhalb der *art. occipitalis* aus der *carotis externa*, bisweilen aus dieser selbst, steigt fast quer über den hintern Bauch des *m. digastricus* durch die *parotis* nach hinten in die Höhe und hinter dem äussern Ohre hinauf, wo sie sich in 2 Aeste spaltet.

In diesem Verlaufe giebt sie der Parotis und den am *processus styloideus* entspringenden Muskeln Zweige und schickt einen Ast in das *foramen stylomastoideum*.

a) Art. stylomastoidea, Griffellocharterie, ein langer dünner Ast, welcher, nachdem er kleine Zweigelchen zum Gehörgange und Paukenfelle gegeben hat, durch das *foramen stylomastoideum* in den *canalis Fallopii* gelangt und aus diesem Zweige zur Paukenhöhle und zu den *sinus mastoidei* schickt. Am *hiatus canalis Fallopii* fliesst diese Art. mit einem Aste der *art. meningea media* zusammen und aus dieser Anastomose entspringt ein Zweig, welcher durch die obere Paukenhöhlenwand abwärts, zwischen den Schenkeln des Steigbügels hindurch, zum *promontorium* gelangt.

Bisweilen tritt die *art. stylomastoidea* nicht durch das *foramen stylomastoid.* in den *canalis Fallopii*, sondern durch eine besondere Oeffnung in die Paukenhöhle, läuft in der Furche über das *promontorium*, schlägt sich zwischen den Schenkeln des Steigbügels hindurch und gelangt zu dem am obern Rande der *fenestra ovalis* liegenden *canalis Fallopii*, in welchen sie nun erst hineintritt.

b) Ram. superior, der obere Ast der hintern Ohrarterie, steigt hinter dem Ohre hinauf zu den Schläfen und anastomosirt mit der *art. occipitalis* und *temporalis*; seine Zweige treten an die hintere Fläche des Ohres und dessen Muskeln.

c) Ram. inferior, der untere Ast läuft über den *processus mastoideus* nach hinten zum *m. cucullaris* und *occipitalis*.

Obere Zweige der *Carotis externa*. Sie sind die beiden Endäste dieser Arterie und fangen in der Gegend des *processus condyloideus* des Unterkiefers, zwischen ihm und dem *processus mastoideus*, bedeckt von der Parotis, an. Bisweilen kommen in der Nähe der Theilungsstelle der *carotis externa* noch einige kleinere Zweige aus ihr, als: *rami parotidei* und *masseterici posteriores*.

7) *Art. temporalis*, Schläfenarterie, der dünnere von diesen beiden Endästen, steigt anfangs bedeckt von der *parotis* zwischen dem knorpligen Gehörgange und dem *condylus* des Unterkiefers, über die Wurzel des *arcus zygomaticus*, vor dem Ohre in die Höhe und verbreitet sich unter der Haut der Schläfe auf der Aponeurose des *m. temporalis*. Sie giebt noch unterhalb des Jochbogens Zweigelchen zum Kiefergelenke, *masseter*, zur Parotis und die folgenden Aeste:

a) Art. tympanica s. ramulus acusticus, Paukenfellarterie, welche durch die *fissura Glasseri* tritt und mit einem Zweige der *art. stylomastoidea* im Paukenfelle ein Gefässnetz bildet.

b) Art. transversa faciei, quere Antlitzarterie, geht anfangs von der Parotis bedeckt in Begleitung des *ductus Stenonianus* quer vorwärts, über den *m. masseter* hinweg, zum Gesichte, wo sie sich im obern Theile der Wange verästelt. Ihre Zweige

treten zur Parotis, *m. buccinator, masseter, zygomaticus, orbicularis palpebrarum* und zur Haut der Wange. Sie anastomosirt mit Zweigen der *art. angularis* und *maxillaris interna*.

c) *Artt. auriculares anteriores*, vordere Ohrarterien, sind *inferiores* und *superiores* und für den untern und obern Theil der vordern Fläche des äussern Ohres und knorpligen Gehörganges bestimmt.

Nachdem der Stamm der Schläfenarterie in die Schläfengegend gekommen ist, spaltet er sich in einen vordern und einen hintern Ast.

d) *Ram. anterior s. frontalis*, Stirnast der Schläfenarterie, läuft in einem Bogen vorwärts gegen die Stirn bis zum äussern Augenwinkel, wo er mit der *art. frontalis* anastomosirt. Er schickt Zweige zum *m. frontalis, orbicularis palpebr.* und zur Haut der Schläfe und der Stirn.

e) *Ram. posterior s. occipitalis*, Hinterhauptast, ist der grössere, gleichsam die Fortsetzung des Stammes. Er steigt sich schlängelnd aufwärts zum Scheitel und schickt einen starken Ast schräg rückwärts zur Verbindung mit der *art. occipitalis* und *auricularis posterior*.

8) *Art. maxillaris interna*, innere Kieferarterie, läuft geschlängelt hinter dem obern dünnen Theile des Astes des Unterkiefers quer nach innen und etwas nach oben, zwischen den beiden *mm. pterygoideis* hindurch, zur *fossa spheno-maxillaris*. Ehe sie in diese eintritt, giebt sie:

a) *Art. tympanica*, Paukenfellarterie, welche jedoch häufiger aus der *art. temporalis* (s. diese Art.) entspringt.

b) *Art. pterygoidea externa*, äussere Flügelmuskelarterie, ist ein unbeständiger Zweig, welcher sich in den Flügelmuskeln und den Muskeln des weichen Gaumens verästelt. Bisweilen geht ein kleiner Zweig von ihr

α) die *art. meningea parva*, kleine Hirnhautarterie, durch das *foramen ovale* zur *dura mater*.

c) *Art. meningea media s. spinosa*, mittlere Hirnhautarterie, steigt senkrecht in die Höhe, durch das *foramen spinosum* in die Schädelhöhle, um sich hier, in den Furchen des *os temporum* (*sulci arteriosi*) zu der *dura mater*, in einen vordern und hintern Zweig getheilt, zu begeben. Ein Zweigelchen derselben, der

α) *Ramulus acusticus*, läuft durch den *hiatus canalis Fallopii* in den Fallopischen Kanal und tritt mit der *art. stylomastoidea* zusammen.

d) *Art. alveolaris s. maxillaris s. dentalis inferior*, untere Kiefer- oder Zahnarterie. Kommt nach unten aus dem Stamme, und läuft zwischen den *mm. pterygoideis*, diese und den *m. mylohyoideus* mit Zweigen versehend, zum *foramen maxillare posterius*. Durch dieses Loch tritt sie in den *canalis*

alveolaris inferior und giebt in diesem Zweige aufwärts zu den Zellen und Zähnen des Unterkiefers. In der Gegend des *foramen mentale* (welches der Ausgang des Kanales ist) spaltet sie sich in einen

α) *Ramus internus s. dentalis*, Zahnast, welcher im Kanale bleibt und zu dem *dens caninus* und den Schneidezähnen vorläuft; und

β) *Ramus externus s. mentalis*, Kinnast; er kommt aus dem *foramen mentale* heraus und verästelt sich am Kinne in dem *m. triangularis*, *quadratus*, *orbicularis oris* und in der Haut. Er anastomosirt mit der *art. coronaria labii inferioris* und *submentalis*.

e) *Arteriae temporales profundae*, tiefe Schlafpulsadern. Gewöhnlich 2 Zweige, eine äussere und eine innere, bisweilen auch noch eine mittlere; sie steigen am untern Theile des *m. temporalis*, auf dem Knochen in die Höhe. Aus ihnen entspringen, ausser den Zweigen für den *m. temporalis*, Aeste für die *mm. pterygoidei*, und den *m. buccinator*; einige laufen sogar durch die *fissura orbitalis inferior* in die Augenhöhle und verästeln sich in der *periorbita*, im Fett und in der Thränendrüse.

f) *Art. masseterica externa*, äussere Kiefermuskelarterie; sie schlägt sich von hinten über die *incisura semilunaris* des Astes des Unterkiefers und kommt so zur hintern Fläche des *m. masseter*.

g) *Art. buccinatoria*, Backenarterie, steigt von hinten nach vorn zwischen Ober- und Unterkiefer im *m. buccinator* herab bis zum Mundwinkel.

h) *Art. alveolaris posterior s. maxillaris superior*, obere Kiefer- oder hintere Zahnarterie. Sie entspringt aus der *art. maxillaris interna*, nachdem diese an die hintere Fläche des Oberkiefers getreten ist und spaltet sich in 2 Zweige.

α) Der eine Zweig dieser Arterie, der *ramus dentalis*, Zahnast, tritt durch das *foramen alveolare posterius* zwischen die Platten des Oberkieferknochens und schickt von hier aus Zweige zur Haut des *sinus maxillaris* und zu den obern Backzähnen.

β) Der andere Zweig, steigt aussen am Oberkiefer herab und verliert sich im Zahnfleische, *m. buccinator* und *mm. zygomaticis*.

Der Stamm der *art. maxillaris interna* kommt nun in der *fossa s. fissura sphenomaxillaris* (s. S. 117) an und schickt in alle, in dieser Grube befindliche Oeffnungen nach den folgenden Richtungen Zweige.

Nach vorn: durch die fissura orbitalis inferior die

i) *Art. infraorbitalis*, Unteraugenhöhlenarterie, welche, ehe sie in den *canalis infraorbitalis* tritt, einige kleine Zweige

durch die *fissura orbitalis superior* zur *dura mater* schickt. Im Kanale selbst giebt sie: ein

α) Aestchen zur Haut des *sinus maxillaris*, von welchem ein Zweig zu den vordern Zähnen tritt.

β) *Art. sacci lacrymalis*, Thränensackarterie, welche aufwärts zum Thränensacke läuft.

γ) *Art. alveolaris anterior*, vordere Zahnarterie, welche zwischen den Knochenplatten abwärts zu den vordern Zähnen geht und mit der *art. alveolaris posterior* in einen Bogen zusammenstösst.

Aus dem *canalis infraorbitalis* tritt nun der Stamm der *art. infraorbitalis* durch das *foramen infraorbitale* heraus zur vordern Fläche des Gesichts, zwischen dem *m. levator labii superioris proprius* und *levator anguli oris*. Hier zertheilt er sich in viele Zweige, welche sich in der Haut und in den Hebern der Oberlippe verbreiten und mit Aesten der *art. angularis* und *transversa faciei* anastomosiren.

Nach unten: in die 2 canales palatini und 1 pterygopalatinus:

k) *Art. pterygopalatina s. palatina descendens*, absteigende oder obere Gaumenarterie, steigt abwärts, mit 2 kleinern Zweigen durch die 2 *canales palatini*, der grössere Zweig, die Fortsetzung des Stammes, durch den *canalis pterygopalatinus*. Nachdem alle 3 Zweige aus den Kanälen unten herausgetreten sind, verbreiten sie sich am weichen Gaumen, an den Mandeln und Gaumenbögen, und anastomosiren mit der *art. palatina ascendens*. Der vordere grössere Ast läuft am harten Gaumen vorwärts bis zu dem *canalis incisivus* und verbindet sich mit einem Zweige der *art. sphenopalatina*. — Ehe noch der Stamm sich spaltet und aus der Flügelgaumen-Grube in die 3 Kanäle tritt, giebt sie bisweilen die

α) *Art. pharyngea suprema*, oberste Schlundkopfarterie, welche das *os palatinum* durchbohrt und im hintern Theile der Nasenschleimhaut und im *pharynx* in der Gegend der *tuba Eustachii* verschwindet.

Nach innen: zur Nase durch das foramen sphenopalatinum:

l) *Art. sphenopalatina*, Keilbein-Nasenarterie oder hintere Nasenarterie. Sie kommt durch das *foramen sphenopalatinum* zum hintern Theile der Nasenhöhle und theilt sich daselbst in einen äussern und innern Zweig.

α) *Ramus externus*, verliert sich in der Schleimhaut der obern und mittlern Muschel.

β) *Ramus internus s. art. septi narium*, Nasenscheidewandarterie; macht einen Bogen vor dem Körper des *os sphenoideum* vorbei zur Nasenscheidewand, aus welchem Zweige für die *sinus sphenoidales* und *ethmoidales* kommen. An der Scheidewand vertheilt sich ein Ast in der Schleimhaut, ein anderer geht in Begleitung des *nerv. naso-pala-*

tinus Scarpae durch den *canalis incisivus* und begegnet einem Aste der *art. pterygopalatina.*

Nach hinten: durch den canalis Vidianus:

m) *Art. Vidiana*, Vidianarterie, welche rückwärts durch den *canalis Vidianus* zu den Muskeln des Gaumenvorhanges und zur Seite des *constrictor superior* läuft. Bisweilen ist diese Arterie ein Ast der *art. pterygopalatina.* —

Ib. Carotis interna s. cerebralis, innere Kopfschlagader.

Dieser innere Ast der *Carotis communis* ist besonders für den vordern Theil des Gehirns und für die in der Augenhöhle liegenden Theile bestimmt, er ist kleiner als die *carotis externa.* Vom *os hyoideum* steigt sie hinter der *corotis externa* etwas schräg rückwärts und auswärts, mehr oder weniger geschlängelt, zum *canalis caroticus* (in der *pars petrosa ossis temporum*) in die Höhe. Auf diesem Wege liegt sie innen vor der *vena iugularis interna*, nach aussen vor dem *nervus vagus*, neben dem Schlundkopfe, dicht vor der Wirbelsäule. — Bis zum Eingange in den *canalis caroticus* giebt sie gewöhnlich gar keine Zweige, nur bisweilen einen kleinen Ast in die *cavitas tympani* oder diesen oder jenen Ast der *carotis externa*, z. B. die *art. occipitalis, pharyngea, palatina.*

Im Kanale steigt sie zuerst gerade in die Höhe, macht dann einen rechten Winkel und wendet sich nach vorn und innen gegen die Spitze der *pars petrosa*, an dieser steigt sie abermals in die Höhe zur Seite des Körpers des *os sphenoideum* und geht hier durch den *sinus cavernosus* in horizontaler Richtung nach vorn gegen den *processus clinoideus anterior.* Zwischen *proc. clinoideus anterior* und *medius* beschreibt sie den 4ten Winkel, verlässt den *sinus cavernosus* und läuft auf- und rückwärts hinter dem *foramen opticum* zur Basis des grossen Gehirns, wo sie sich in ihre Endäste zertheilt. So machte die *carotis*, ehe sie zum Gehirne kam, 4 Biegungen unter rechten Winkeln, wodurch der Andrang des Blutes nach dem Gehirne gemässigt wird. Den Kanal füllt sie fast ganz aus, da sie durch Zellgewebe an dessen Wände befestigt ist; aus ihm heraus giebt sie nur: kleine Zweige zur *dura mater*, *glandula pituitaria*, zum 3., 4., 5. und 6. Nervenpaare, und communicirt mit der *art. Vidiana.* Sobald sie aus dem *sinus cavernosus* herausgetreten ist, schickt sie nach vorn:

1) *Art. ophthalmica*, Augenarterie, welche, nachdem sie die *dura mater* durchbohrt hat, an der äussern und untern Seite des Sehnerven durch das *foramen opticum* in die Augenhöhle tritt. Anfangs läuft sie schräg vor- und auswärts, bald wendet sie sich aber nach innen, zwischen dem *nerv. opticus* und *m. rectus superior* hindurch, zur innern Wand der Augenhöhle, an der sie zum innern

Augenwinkel vor und über das *lig. palpebrale internum* hinweg aus der Augenhöhle herausläuft, um sich alsdann mit der *art. angularis* zur *art. frontalis* zu vereinigen. In der Augenhöhle bekommen alle Theile Zweige von ihr, welche nicht immer in regelmässiger Ordnung aus derselben entspringen. Es sind:

a) ***Art. lacrymalis***, Thränenarterie; entspringt nahe am Eintritte der *art. ophthalmica* in der Augenhöhle unter dem *m. rectus superior*, läuft an der äussern Wand nach vorn und etwas nach oben zur obern und untern Thränendrüse, in welchen sie sich theils verästelt, theils hindurch zum äussern Augenwinkel in den *m. orbicularis palpebrarum* tritt, von wo aus sich Zweige am obern und untern Augenliede mit der *arteria tarsea superior* und *inferior* (aus *art. angularis*) zu den beiden *arcus tarseos* verbinden. Ehe sie noch zur Thränendrüse kam, gingen von ihr ab

α) Zweige zu dem *m. rectus superior* und *externus*, *levator palpebrae superioris*.

β) Ein Zweig durch das *foramen zygomaticum* in die *fossa temporalis* zum *m. temporalis*; dieser Ast fehlt bisweilen.

Der Stamm der *art. lacrymalis* ist bisweilen ein Zweig der *art. meningea media*, welcher durch die *fissura orbitalis superior* zur Thränendrüse gelangt.

b) ***Art. centralis retinae***, Centralarterie der Netzhaut, ist bisweilen ein Zweig einer *art. ciliaris* oder eines Muskelastes. Sie durchbohrt die Mitte des *nerv. opticus* und läuft in seiner Axe vorwärts, durch die *lamina cribrosa scleroticae* und durch die *choroidea* zur *retina*, in der sich ihre Zweige divergirend ausbreiten; nur einer dringt mitten durch das *corpus vitreum* vor zur hintern Fläche der Linsenkapsel und verbreitet sich an dieser.

c) ***Arteriae ciliares posticae***, hintere Blendungsarterien. Es sind gewöhnlich 2 Zweige, ein oberer, welcher aussen liegt und ein unterer oder innerer; sie schlängeln sich auf dem Sehnerven nach vorn, spalten sich aber, ehe sie die *sclerotica* erreichen, in viele kleine Aeste:

α) *Arteriae posticae breves*, kurze hintere Ciliararterien, durchbohren die *sclerotica* hinten nahe am Sehnerven und laufen in der *choroidea* vor bis zum *corpus ciliare*;

β) *Arteriae ciliares posticae longae*, lange hintere Ciliararterien, eine innere und eine äussere, durchbohren die *sclerotica* weiter vorn in schräger Richtung (die innere in der Gegend des Ansatzes des *m. obliquus superior*, die äussere bei der Insertion des *obliquus inferior*) und laufen in der *choroidea* bis zum *corpus ciliare*, von wo sie Zweige zum äussern Rande der *iris* schicken, welche mit den *art. ciliaribus anticis* zusammenkommen.

d) ***Arteriae ciliares anticae***, vordere Blendungsarterien, entspringen gewöhnlicher aus Muskelästen oder aus der *art. supraorbitalis*. Sie laufen an der *sclerotica* nach vorn bis in die Gegend der *cornea*, wo sie in viele kleine Zweige zertheilt

die *sclerotica* durchbohren und zum Theil im *corpus ciliare*, theils am äussern Rande der *iris* verlaufen. Sie bilden den

α) *Circulus arteriosus iridis major*, grösseren Arterienkreis der Iris, zugleich mit Zweigen der *artt. ciliar. postic. longae* am äussern, an der *sclerotica* anhängenden Rande der *iris*. Aus diesem Ringe laufen Aeste strahlenförmig convergirend nach der Pupille, in deren Nähe einige den

β) *Circulus arteriosus iridis minor*, kleineren Arterienkreis der Iris, bilden, andere sich mit Zweigen dieses kleinern Cirkels am Rande der Pupille verlieren.

e) *Arteriae musculares*, Muskeläste. Es sind Zweige der *art. ophthalmica*, welche sich zu allen in der Augenhöhle befindlichen Muskeln erstrecken. Bisweilen sind es nur 2 grössere Aeste, aus welchen dann die übrigen entspringen.

α) Oberer Ast zum *rectus superior*, *externus* und *levator palpebrae superioris*; aus ihm kommt manchmal die *art. supraorbitalis*.

β) Unterer Ast, für den *m. rectus internus*, *inferior* und *obliquus*. Dieser Ast giebt die *art. ethmoidalis posterior* (wenn nämlich ein *foramen ethmoidale posterius* da ist), welche zu den *sinus ethmoidales posteriores*, *sphenoidales* und zum hintern obern Theile der Nasenhöhle ihre Zweige schickt.

f) *Art. sacci lacrymalis*, Thränensackarterie. Sie läuft dicht auf der untern Wand der Augenhöhle vorwärts gegen den *saccus lacrymalis*, wo sie mit einem Zweige der *art. infraorbitalis* anastomosirt und sich im *m. orbicularis palpebrarum* verliert.

g) *Art. supraorbitalis*, Oberaugenhöhlen-Arterie. Dicht unter dem Dache der Augenhöhle, über dem *m. levator palpebrae superioris*, geht sie zur *fissura* oder zum *foramen supraorbitale*, tritt durch dieses hindurch zur Stirne und versieht hier die Haut, das *pericranium*, den *m. corrugator*, *orbicularis* und *frontalis* mit Zweigen.

h) *Art. ethmoidalis anterior*, vordere Siebbeinarterie; ist ein beständiger Zweig der *art. ophthalmica*, welcher über den *m. obliquus superior* hinweg zum *foramen ethmoidale anterius* läuft, durch dieses hindurchtritt und in die *sinus ethmoidales anteriores* gelangt, von wo aus sie Zweige zu den *sinus frontales* und zum vordern Theile der Nasenhöhle schickt und sich in 2 Zweige spaltet.

α) *Ramus ascendens s. art. meningea antica*, vordere Hirnhautarterie, steigt an der Seite der *crista galli* und *falx cerebri* zur *dura mater* hinauf;

β) *Ramus descendens s. nasalis*, Nasenast der Siebbeinarterie, begleitet den *nerv. ethmoidalis*. Er tritt durch ein *foramen cribrosum* im vordern Theile der Siebplatte zur Nasenhöhle, läuft in einer Furche an der hintern Fläche des Nasen-

knochens herab bis zur knorpligen Nase und kommt hier, an der Gränze zwischen Nasenknochen und Nasenknorpel unter der Haut zum Vorscheine, von wo er bis zur Nasenspitze herabsteigt.

Die *Art. ophthalmica* ist nun am innern Augenwinkel über dem *ligamentum palpebrale internum* angekommen und giebt, ehe sie sich mit der *art. angularis* verbindet, oder aus der Verbindung selbst, folgende Arterien (s. *art. angularis* S. 398):

i) *Art. palpebralis s. tarsea superior*, obere Augenliedarterie, läuft parallel mit dem Rande des obern *tarsus* von innen nach aussen und bildet mit einem Zweige der *art. lacrymalis* den *arcus tarseus superior*, oberen Augenliedbogen.

k) *Art. palpebralis s. tarsea inferior*, untere Augenliedarterie, welche über den *saccus lacrymalis* zum Rande des untern Augenliedes tritt und den *arcus tarseus inferior* bilden hilft.

l) *Art. nasalis*, Nasenarterie, sie steigt von der Wurzel der Nase auf dem Rücken derselben herab und verbindet sich mit den *artt. dorsall.* und *pinnall. nasi* aus der *art. angularis.*

m) *Art. frontalis*, Stirnarterie, wird nun durch den Zusammenfluss des Endastes der *art. ophthalmica* und *angularis* gebildet. Sie steigt am *m. frontalis* aufwärts bis zur *sutura coronalis* und giebt der Haut, dem *m. orbicularis*, *corrugator* und *frontalis* Zweige.

Nachdem die *Carotis interna* nach vorn diese beschriebene *art. ophthalmica* abgegeben hatte, verbreitet sie sich mit ihren folgenden Aesten zum vordern Theile des grossen Gehirns.

2) *Ramus communicans*, Verbindungszweig; läuft an der Basis des grossen Gehirns neben den *corpora mammillaria* und *infundibulum* rückwärts, um sich mit einem ihm entgegenkommenden ähnlichen Verbindungszweige der *art. profunda cerebri* aus der *art. vertebralis* zum

Circulus arteriosus Willisii zu verbinden. Aus ihm entspringen Zweige für die naheliegenden Theile des Gehirns.

3) *Art. choroidea*, Adernetzarterie. Sie verläuft mit dem Anfangstheile des *nervus opticus*, schlägt sich nach hinten und aussen um die *crura cerebri* zu dem untern Horne des Seitenventrikels und verliert sich, nachdem sie Zweige zu dem *thalamus* und den hintern Lappen des grossen Gehirns gegeben hat, im *plexus choroideus*.

4) *Art. corporis callosi*, Balkenarterie. Sie wendet sich dicht vor dem *chiasma nervorum opticorum* vor- und einwärts zur innern Seite des vordern Lappens des grossen Gehirns, steht hier mit derselben Art. der andern Seite durch einen queren *ramus communicans* (aus welchem ein Zweig in den 3. Ventrikel, zum *fornix* und *septum* tritt) in Verbindung und schlägt sich um den vordern Rand des Balkens herum zu

dessen oberer Fläche, wo sie nach hinten läuft, Zweige zum 1. und 2. Nervenpaare giebt, zum Balken und in ihrer Hemisphäre verschwindet.

5) *Art. fossae Sylvii*, mittlere Hirnarterie. Sie ist der grösste und der Endast der *Carotis interna*, wendet sich von ihr gleich nach aussen und etwas vorwärts zur *fossa Sylvii*, in der sie aufwärtssteigend sich in vordere und hintere Zweige theilt, welche sich im vordern und mittlern Hirnlappen bis zu dessen Oberfläche hin verästeln. Einige Aeste dringen in der Tiefe bis zum *corpus striatum* und Sehhügel.

II. Arteria subclavia, Schlüsselbeinarterie.

Die Schlüsselbeinarterie der rechten Seite entspringt zugleich mit der *carotis dextra* aus der *art. anonyma*, die linke unmittelbar aus dem *arcus aortae*. Sie steigen nun beide aufwärts (doch die rechte, weil ihr Ursprung höher liegt, weniger steil) und krümmen sich allmälig in einem Bogen schräg auswärts über die erste Rippe, durch den Zwischenraum zwischen *m. scalenus anticus* und *medius*, um in die Achselhöhle zu gelangen. Ihr Ursprung liegt hinter der *vena iugularis communis sinistra*; etwas höher wird sie von der *v. iugularis interna* und *subclavia* bedeckt und zwischen den *mm. scalenis* fasst sie hinten und oben der *plexus brachialis*, vorn und unten die *vena subclavia* ein. Von hier verläuft sie dann unter dem Namen *art. axillaris.*

Ihre Zweige, welche sie abgiebt, ehe sie durch die Spalte zwischen *m. scalenus anticus* und *medius* trat, steigen entweder aufwärts zum Halse oder abwärts in die Brusthöhle. Bisweilen kommen mehrere derselben aus einem gemeinschaftlichen Stamme.

Die aufwärts laufenden Zweige der art. subclavia sind:

1) *Art. vertebralis*, Wirbelarterie. Sie entspringt als erster und grösster Zweig der *art. subclavia* in der Gegend des ersten Brustwirbels aus dem obern und hintern Theile derselben und tritt durch das Loch im *processus transversus* des 6. Halswirbels (nur selten des 7. oder 5. Halswirbels) in den *canalis vertebralis.* In diesem steigt sie bis zum 2. Halswirbel senkrecht in die Höhe, macht dann eine Biegung nach aussen zu dem längern *proc. transversus* des Atlas und geht durch dessen Loch, um sich, wieder nach einwärts und hinten biegend, durch das *foramen magnum* in die Schädelhöhle zu begeben. Hier läuft sie anfangs neben der *medulla oblongata*, dann, indem beide Wirbelarterien sich allmälig einander nähern, unter derselben schräg aufwärts und vereinigt sich mit der *art. vertebral.* der andern Seite zur *art. basilaris*, welche unter der *pons Varolii* auf der *pars basilaris ossis occipitis* in die Höhe steigt.

Auf ihrem Wege im canalis vertebralis schickt sie folgende Zweige ab:

a) *Rami spinales*, Rückenmarkszweige, welche nach innen durch die *foramina intervertebralia* zur *dura mater* des Rückenmarks, zum Rückenmarke und dessen Nerven laufen und sich mit den *art. spinalibus* (*anterior* und *posterior*) verbinden. —

b) *Rami dorsales*, Rückenzweige, treten zwischen je 2 Wirbeln nach aussen zu den tiefen Nackenmuskeln, zu den *mm. intertransversarii*, zum *multifidus spinae*, den *mm. recti capitis postici*. Besonders stark sind die Zweige aus den Biegungen der *art. vertebralis*, welche zu den Nackenmuskeln absteigend mit der *art. occipitalis* und *cervicalis ascendens* anastomosiren.

Vor der Vereinigung in der Schädelhöhle zur art. basilaris entspringen aus ihr:

c) *Art. spinalis posterior*, hintere Rückenmarksarterie; steigt ein- und abwärts an der hintern Fläche des Rückenmarks bis zum Ende desselben, und bildet, indem sie mit den Spinal-Zweigen der *art. vertebralis*, *artt. intercostales* und *lumbales*, welche durch die *foramina intervertebralia* eintreten, vielfach anastomosirt, ein Gefässnetz an der hintern Fläche des Rückenmarks.

d) *Art. cerebelli inferior*, untere Arterie des kleinen Gehirns, ist bisweilen doppelt und entspringt aus der äussern Fläche der *art. vertebralis*. Sie windet sich nach aussen und hinten um die untere Fläche des kleinen Gehirns, so dass sie sich mit den Querfurchen desselben kreuzt und schickt Zweige ab, welche in diesen Furchen verlaufen.

e) *Art. spinalis anterior*, vordere Rückenmarksarterie, läuft nach innen und unten an der vordern Fläche der *medulla oblongata* durch das *foramen magnum* herab zur vordern Fläche des Rückenmarks. Hier bilden beide durch Communicationszweige Inseln, und fliessen endlich, im Herablaufen allmälig convergirend, in eine Arterie zusammen, welche auf der Mitte der vordern Fläche des Rückenmarks herabsteigt und umschlossen von einer Scheide des Rückenmarksfadens sich mit demselben bis zum *os coccygis* erstreckt.

Unter der *pons Varolii* vereinigen sich die *arteriae vertebrales* zur *art. basilaris*, welche in einer Furche der *pons* bis zu den *corporibus mammillaribus* vorwärtsläuft.

Auf diesem Wege giebt die art. basilaris folgende Zweige:

f) *Art. auditoria interna*, innere Ohrarterie, tritt durch den *meatus auditorius internus* als *art. cochleae* und *vestibuli* zum Labyrinthe. Erstere kommt durch den *canalis centralis modioli* zur Schnecke, die andere verbreitet sich im Vorhofe und in den Bogengängen.

g) *Art. cerebelli superior*, obere Arterie des kleinen Gehirns. Sie entspringt nahe am vordern Rande der *pons* aus der *art. basilaris*, geht dann in querer Richtung nach aussen und oben zum vordern Rande des kleinen Gehirns, schlägt sich um diesen herum zur obern Fläche desselben und spaltet sich in oberflächliche Zweige, welche auf der Oberfläche zum hintern Rande laufen, und in tiefe. Diese letztern dringen in die Substanz des kleinen Gehirns ein und bis zu den *corpora quadrigemina*, zur *glandula pinealis* und zu den *pedunculi cerebri*.

h) *Artt. cerebri profundae s. posteriores*, tiefe Hirnarterien. In diese beiden Zweige endigt sich die *art. basilaris* vor der Brücke. Ein jeder schlägt sich vor dem 3. Nervenpaare nach aussen um die *pedunculi cerebri* mit dem *nervus opticus* herum, nachdem er vorher an der Seite der *glandula pituitaria* den

α) *Ramus communicans* nach vorn geschickt hatte, welcher mit einem ähnlichen ihm entgegenkommenden der *carotis interna* den *circulus arteriosus Willisii* bildet, aus welchem Zweige zum Boden des 3. Ventrikels, zu den *corpora mammillaria*, zum *nerv. opticus* und zu den *crura cerebri* treten.

Indem sich der Stamm der *art. profunda cerebri* um die Schenkel des grossen Gehirns schlägt, erreicht er die untere Fläche des hintern Lappens des grossen Gehirns, schickt seine Zweige dem *thalamus nervorum opticorum*, den *corpor. quadrigeminis* und dringt in den 3. Hirnventrikel ein, von welchem aus sich seine Zweige mit dem *plexus choroideus tertius* durch das *foramen Monroi* zu den Seitenventrikeln erstrecken.

2) *Art. thyreoidea inferior*, untere Schilddrüsenarterie. Ein ansehnlicher Ast aus dem obern Umfange des Bogens der *art. subclavia*, welcher anfangs neben der *carotis communis*, dann aber geschlängelt hinter derselben zur *trachea*, zum *larynx* und untern Theile der Schilddrüse in die Höhe steigt. Sehr oft dient sie auch Zweigen, welche gewöhnlich aus der *art. subclavia* selbst entspringen, zum Ursprunge; immer aber giebt sie folgende Zweige:

a) *Art. cervicalis ascendens*, aufsteigende Nackenarterie; sie steigt zwischen dem *scalenus anticus* und *longus colli* in der Richtung der Querfortsätze der Halswirbel, begleitet vom *nerv. phrenicus*, bis zum 3ten Halswirbel in die Höhe. Hier spaltet sie sich in 2 Zweige, von welchen der eine zum *m. trachelomastoideus*, *mm. obliqui capitis*, *m. splenius capitis* Zweige schickt, der andere, welcher durch den *m. complexus* dringt, sich im *m. biventer* und *rectus capitis posticus* verästelt.

b) *Rami tracheales et oesophageae posteriores*, Luftröhren- und hintere Speiseröhrenzweige, welche an der Luft- und Speiseröhre bis zum *pharynx* in die Höhe steigen.

c) Art. laryngea inferior. Diese geht durch den Zwischenraum zwischen *cartilago thyreoidea* und *cricoidea* zu den *mm. cricoarytaenoidei postici* und *laterales*, in welchen sie sich mit der *art. laryngea superior* verbindet, und Zweige zur Schleimhaut des Kehlkopfes schickt.

Der Stamm der *art. thyreoidea inferior* verästelt sich von unten in der Schilddrüse und bildet mit der *art. thyreoid. superior* und der *art. thyreoidea inferior* der andern Seite vielfache Anastomosen.

Bisweilen entspringt gleich aus dem Anfange dieser *art. thyreoidea inferior*, oder aus dem *arcus aortae*, auch aus der *art. anonyma* oder *carotis communis* eine 3. Arterie für die Schilddrüse, die

Art. thyreoidea infima, unterste Schilddrüsenarterie, welche an der vordern Fläche der *trachea* zur Drüse aufsteigt.

3) *Art. transversa colli s. cervicalis superficialis*, quere Hals- oder oberflächliche Nackenarterie, entspringt bisweilen mit der *art. thyreoidea inferior* oder *transversa scapulae* aus einem gemeinschaftlichen Stamme. In querer Richtung läuft sie über den *m. scalenus anticus* nach hinten und aussen, und schickt ihre Zweige zum *m. scalenus*, *omohyoideus*, *trachelomastoideus*, *levator scapulae*, *splenius capitis* und *cervicalis descendens*. Unter dem *m. cucullaris*, in der Gegend des obern Winkels des Schulterblattes spaltet sie sich in einen

a) Ramus ascendens s. art. cervicalis suprema, oberste Nackenarterie, welche sich im *m. cucullaris* und *levator anguli scapulae* verbreitet; und in einem

b) Ramus descendens s. dorsalis scapulae, Rückenschulterblattarterie. Dieser läuft an der Basis des Schulterblatts, zwischen dem Ansatze der *mm. rhomboidei* und des *m. serratus anticus major* herab, und verzweigt sich in den genannten Muskeln und in dem untern Theile des *m. cucullaris*.

4) *Art. transversa scapulae*, quere Schulterblattarterie. Sie ist bisweilen ein Ast der *art. thyreoidea inferior* und läuft in querer Richtung dicht hinter und etwas über der *clavicula*, vor dem *m. scalenus anticus* nach aussen zur *incisura scapulae*. Auf diesem Wege giebt sie dem *m. sternothyreoideus*, *sternohyoideus*, *omohyoideus*, *scalenus anticus* und *trapezius* Zweige. An der *incisura* angekommen tritt sie entweder durch diese oder über das *lig. transversum scapulae s. proprium posticum* hinweg zur *fossa supraspinata*, wo sie sich theils im *m. supraspinatus* verästelt, theils mit einigen Zweigen um die Wurzel der *spina scapulae*, unter dem *acromion* hinweg zur *fossa infraspinata* begiebt und mit der *art. circumflexa scapulae* anastomosirt. Von hier schickt sie Zweige zum Oberarmgelenke und *m. deltoideus*.

5) *Art. cervicalis profunda*, tiefe Nackenarterie. Sie entspringt am weitesten nach aussen, von der hintern obern Fläche

der *art. subclavia*, bisweilen gemeinschaftlich mit der *art. intercostalis prima;* steigt schief nach aussen aufwärts und schlägt sich zwischen dem *processus transversus* des 6. und 7. Halswirbels nach hinten zu den Nackenmuskeln (*m. transversus cervicis, semispinalis, biventer, complexus, intertransversarii*), zwischen welchen sie bis zum *foramen magnum* in die Höhe läuft und hier mit der *art. vertebralis* und *occipitalis* anastomosirt. Nicht selten verdankt ihr eine

a) *Art. vertebralis accessoria*, Nebenwirbelarterie, ihren Ursprung, welche in den Ausschnitten der *process. transversi* parallel mit der *art. vertebralis* in die Höhe steigt, aber schon in der Gegend des 3ten Halswirbels endet. Ihre Zweige gehen zu den untern Halsnerven und zum Rückenmarke, wo sie mit denen der *art. vertebralis* zusammen kommen.

Nach unten in die Brusthöhle schickt die **art. subclavia** *nur die* **2** *folgenden Zweige:*

6) ***Art. intercostalis prima s. superior***, **erste Zwischenrippenarterie.** Ihr Ursprung ist an der hintern untern Fläche der *art. subclavia* (seltner aus der *art. thyreoidea inferior* oder *cervicalis profunda*); indem sie einen Bogen nach aussen und unten macht, kommt sie an die innere Fläche der 1. Rippe, über welche sie hinweg zu dem Zwischenraume zwischen 1. und 2. Rippe (oft auch zwischen 2. und 3. Rippe) tritt und sich hier in mehrere *rami posteriores* und *anteriores* spaltet.

a) ***Rami. anteriores s. intercostales***, verlaufen am untern Rande der 1. und 2. Rippe, zwischen den *mm. intercostales externi* und *interni* nach vorn, den *artt. intercostales anteriores* von der *mammaria interna* entgegen. Sehr oft geben sie auch Zweige ab an die obern Ränder der beiden Rippen; die *pleura* und die *mm. intercostales* werden von ihnen mit Aestchen versehen.

b) ***Rami posteriores s. dorsales***, zerfallen wiederum in äussere und innere:

α) *Externi rr.* treten zwischen den Querfortsätzen des 1. bis 3. Brustwirbels hindurch zu den tiefen Rückenmuskeln.

β) *Interni rr.* kommen durch die *foramina intervertebralia* zu den Häuten des Rückenmarks und zu ihm selbst und anastomosiren mit den *artt. spinales*.

7) ***Art. mammaria s. thoracica interna***, **innere Brustarterie.** Aus der vordern untern Fläche der *art. subclavia*, dem Ursprunge der *art. thyreoidea inferior* gegenüber, entspringt diese Art. und krümmt sich dann vor- und abwärts zur innern Fläche des Brustbeins in das *mediastinum anticum*. Hier läuft sie, sich allmälig dem Rande des Brustbeins mehr nähernd über die hintere Fläche der Rippenknorpel herab, zum Theil bedeckt vom *m. triangularis sterni*, bis zum 6. Knorpel, wo sie sich in der Gegend des *processus xiphoideus* in ihre Endäste theilt.

Hinterwärts, in die Brusthöhle hinein schickt sie folgende Zweige:

a) *Art. bronchialis anterior s. superior*, vordere oder obere Bronchialarterie, gewöhnlich nur eine rechte, welche an der vordern Fläche des rechten Luftröhrenzweiges verläuft.

b) *Artt. s. rami thymici*, welche beim Kinde sehr stark, beim Erwachsenen in Ermangelung der Thymusdrüse fehlen; sie verästeln sich in dieser Drüse.

c) *Art. pericardiaco-phrenica*, Herzbeutel-Zwerchfellarterie; geht in Begleitung des *nerv. phrenicus* am Herzbeutel herab zum Zwerchfelle, an dessen vorderm mittlern Theile sie sich verbreitet. Ihre Zweige sind für die *pleura* und die Drüsen des *mediastinum anticum* bestimmt.

Nach aussen und zur Seite kommen aus dem Stamme der art. mammaria interna:

d) *Artt. intercostales anteriores*, vordere Zwischenrippenarterien. In die Räume zwischen den Rippen, an denen die *art. mammaria* vorbeigeht (gewöhnlich nur in die 5 obersten, denn für den 6. und 7. kommen sie aus dem *ram. musculophrenicus*) schickt sie diese Zweige, welche hier von vorn nach hinten zwischen den äussern und innern Intercostalmuskeln am untern Rande der Rippen verlaufen. Ein Zweig von jeder *art. intercostalis* tritt an den obern Rand der nächstuntern Rippe und geht ebenfalls in der Richtung von vorn nach hinten. Sowohl die obern wie die untern Aeste begegnen den *artt. intercostales posteriores.* Mit diesen und den *artt. thoracicae externae* aus der *art. axillaris* anastomosiren sie; ihre Zweige treten an die Pleura und Intercostalmuskeln.

e) *Artt. mammariae externae*, äussere Brustarterien, durchbohren die *mm. intercostales* und gelangen so zu den Brustmuskeln und der Haut der Brust.

f) *Artt. sternales*, Brustknochenarterien. Es sind kleine Zweige, welche an der innern Fläche des Brustbeins zur Knochenhaut und zum *m. triangularis sterni* dringen. Einige treten wohl auch an den Herzbeutel und an das Zwerchfell, oder durchbohren die Intercostalmuskeln und verbreiten sich in der Brust.

Der Stamm der *art. mammaria interna*, welcher nun in der Gegend des 6. Rippenknorpels, neben dem *processus xiphoideus*, angekommen ist, theilt sich in einen äussern und einen innern Zweig:

g) *Ramus externus s. musculo-phrenicus*, Muskelzwerchfellarterie; diese läuft an der Insertion des Zwerchfelles hinter den Knorpeln der falschen Rippen aus- und abwärts. In diesem Verlaufe schickt sie Zweige nach hinten oder aussen in den 6.—8. Rippenzwischenraum, *artt. intercostales anteriores*; nach vorn und innen kommen aus ihr Zweige für den vordern Rand des Zwerchfelles und den *m. obliquus externus* und *internus.*

h) ***Ramus internus s. epigastricus*** oder ***art. epigastrica superior***, obere Bauchdeckenarterie, geht neben dem *processus xiphoideus* zur hintern Fläche des *m. rectus abdominis*, an welcher sie senkrecht bis zum Nabel herabsteigt, wo sie sich mit der *art. epigastrica* aus der *art. cruralis* verbindet. Die Zweige dieser Arterie sind für den *m. rectus abdominis* und das *peritonaeum* bestimmt; einer derselben geht bisweilen durch ein Loch des *proc. xiphoideus* oder unter demselben weg zur *linea alba* und erstreckt sich bis zum *ligamentum suspensorium hepatis*. Beide Endäste der *art. mammaria*, der *ram. musculophrenicus* und *epigastricus*, stehen durch Zweige mit einander in Verbindung.

III. Arteria axillaris, Achselarterie.

Nachdem sich die *art. subclavia* in einem Bogen zwischen *m. scalenus anticus* und *medius* über die erste Rippe geschlagen hat, tritt sie hinter der *clavicula* und unter dem *m. subclavius* zur Achselhöhle, und nimmt den Namen *art. axillaris* an. Hier steigt sie bedeckt vom *m. pectoralis major* und *minor* zwischen *m. subscapularis* und *serratus anticus major* schief nach aussen und unten bis zum Ansatze des *m. latissimus dorsi* und *pectoralis major* an dem Oberarme herab. In diesem Verlaufe, wo sie von lockerm Zellgewebe und Achseldrüsen umgeben ist, schickt sie folgende Zweige ab:

1) ***Arteriae thoracicae externae***, äussere Brustkastenarterien, welche an Zahl 3—6 zum Theil aus dem innern, theils aus dem äussern Umfange des Stammes entspringen. Einige kleinere vertheilen sich in der Achselgrube zu den Drüsen, zur Haut, zum *m. subscapularis, pectoralis major* und *minor* und zu den äussern Intercostalmuskeln. Drei grössere sind:

a) ***Art. thoracica externa prima s. superior***, obere Brustkastenarterie. Sie nimmt ihren Ursprung in der Gegend der 2. Rippe, aus dem innern Umfange der *art. axillaris*, bedeckt vom *m. pectoralis minor*. Zwischen diesem und dem *m. serratus anticus major*, beiden Zweige gebend, läuft sie herab zum *m. pectoralis major*, und verästelt sich in diesem, in der Haut, der Brustdrüse und in den Achseldrüsen.

b) ***Art. thoracica externa secunda s. media***, wird auch *art. acromialis* genannt, weil ihr Hauptast rückwärts zur Haut des *acromion* läuft. Ihre aufwärts steigenden Zweige verästeln sich im *m. subclavius, deltoideus* und im Kapselbande; einige von ihnen durchbohren den *m. pectoralis minor* und verschwinden im *m. pectoralis major* und in der Haut der Brust. Ein absteigender Ast derselben läuft in Begleitung der *vena cephalica*, zwischen *m. pectoralis major* und *deltoideus*, zum *m. coracobrachialis* und *biceps* und zur Haut des Armes herab.

c) *Art. thoracica externa tertia s. inferior s. longa*, oder auch *art. mammaria externa* genannt. Gewöhnlicher entspringt diese Art. aus der *art. subscapularis*, läuft in der Achselgrube am äussern Umfange des Brustkastens, zwischen dem *m. serratus anticus major* und *latissimus dorsi*, herab, und indem sie dem *m. pectoralis major* und *minor*, den Achseldrüsen, der Brust und der Haut Zweige ertheilt, verliert sie sich im *m. serratus anticus major*.

2) *Art. subscapularis s. infrascapularis*, **Unterschulterblattarterie.** Sie ist der grösste Zweig der *art. axillaris* und nimmt ihren Ursprung mehr am untern Ende und dem hintern Umfange derselben. Indem sie sich nach hinten krümmt, gelangt sie an den vordern Rand des Schulterblattes, wo sie sich in zwei Zweige spaltet.

a) *Art. circumflexa scapulae*, umgeschlagene Schulterblattarterie (ist bisweilen ein Zweig der *art. axillaris* oder *circumflexa humeri posterior*), läuft hinter dem *caput longum* des *m. triceps* hinweg und schlägt sich oberhalb des *m. teres major* um den vordern Rand der *scapula* zur *fossa infraspinata*. In dieser steigt sie dicht auf dem Knochen, bedeckt vom *m. infraspinatus* und *teres minor*, aufwärts zum Halse des Schulterblattes und fliesst mit Zweigen der *art. transversa scapulae* zusammen; aus welcher Anastomose Zweige zum Schultergelenke entspringen. Ehe sie sich um das Schulterblatt herumschlägt, bekommen der *m. teres major* und *minor*, *subscapularis*, die Achseldrüsen und die Haut Zweige von ihr.

b) *Ramus descendens*, welcher nach hinten und innen, längs der äussern Wand der Brusthöhle, zwischen *m. serratus anticus major* und *latissimus dorsi* herabläuft und diesen Muskeln, den Achseldrüsen, *m. teres major*, *subscapularis* und den *mm. intercostales* Zweige giebt. Der Endast, welcher im *m. serratus anticus major* herabsteigt, vertritt auch die Stelle der *art. thoracica externa longa s. inferior*.

3) *Art. circumflexa humeri s. articularis anterior*, **vordere Kranzarterie des Armes.** Sie entspringt, schwächer als die hintere, aus dem vordern äussern Umfange der *art. axillaris*, und läuft dicht auf dem Knochen um die vordere Fläche des Oberarms herum, nahe unter seinem Kopfe. Sie wird von dem *m. coracobrachialis* und *biceps* in diesem Laufe bedeckt und schickt abwärts zu diesen Muskeln und dem *deltoideus* Zweige; ihre aufsteigenden Aeste vertheilen sich am Schultergelenke und treffen hier mit Zweigen der *art. acromialis* zusammen.

4) *Art. circumflexa humeri posterior*, **hintere Kranzarterie des Armes.** Sie übertrifft die vordere weit an Stärke und entspringt bisweilen gemeinschaftlich mit der *art. subscapularis* oder *profunda brachii* vom äussern Umfange der *art. axil-*

laris. In Begleitung des *nerv. axillaris* schlägt sie sich von innen nach aussen um den hintern Theil des Oberarmknochens herum, so dass sie zwischen dem Knochen und *m. teres major*, *latissimus dorsi* und dem langen Kopfe des *triceps* verläuft; diese Muskeln versieht sie mit Zweigen. Sie endigt sich an der hintern Fläche des *m. deltoideus*, in welchem M. und im Kapselbande sie sich verästelt.

IV. Arteria brachialis, Armarterie.

Die Fortsetzung der *art. axillaris* heisst nun, nachdem sie zwischen der Sehne des *m. pectoralis major* und *latissimus dorsi* aus der Achselhöhle herausgetreten ist, *art. brachialis*. Hier liegt sie nahe am Knochen längs des innern Randes des *m. biceps*, zwischen der Sehne des *m. latissimus dorsi* und *teres major* und dem *m. coracobrachialis*. Indem sie schief am innern Rande des *m. biceps* herabsteigt, kommt sie der Oberfläche näher, vor den *m. brachialis internus* und etwas hinter dem *m. biceps* zu liegen, so dass sie mitten an der Beugeseite des Ellenbogengelenkes deutlich an der innern Seite der Sehne des *biceps* gefühlt werden kann. Auf dem Wege bis zum Ellenbogengelenke ertheilt sie ausser Muskelzweigen für den *m. coracobrachialis*, *biceps*, *brachialis internus* noch folgende:

1) ***Art. profunda brachii***, tiefe Armarterie. Bisweilen ist sie ein Zweig *art. subscapularis* oder *circumflexa humeri posterior*, gewöhnlicher entspringt sie aber in der Gegend der Sehne des *m. latissimus dorsi* aus der *art. brachialis*. Ihre ersten Zweige sind für die nahe liegenden Muskeln bestimmt, ein Zweig aber, die

a) *Art. collateralis ulnaris prima*, 1. Ellenbogennebenarterie, welche oft aus dem Stamme der *art. brachialis* selbst ihren Ursprung nimmt, läuft am innern Rande des *m. triceps*, am *lig. intermusculare internum* gegen den *condylus internus* herab und anastomosirt mit der *art. collateralis ulnaris secunda* und *recurrens ulnaris*. Ihre Zweige endigen im *m. triceps* und am Gelenke.

Der Stamm der *art. profunda* schlägt sich, begleitet vom *nerv. radialis*, von innen nach aussen um den Oberarmknochen, indem sie den *m. triceps* durchbohrend zwischen die 3 Köpfe desselben dringt und ihn mit Zweigen versieht. Ihr Endast kommt am *condylus externus* zwischen *m. brachialis internus* und *anconaeus externus* wieder zum Vorscheine und endigt sich als

b) *Art. collateralis radialis prima*, 1. Speichennebenarterie, welche am *lig. intermusculare externum* herabläuft und Zweige zum *m. anconaeus externus* und *quartus*, *supinator longus*, *extensor carpi radialis longus* und zum Ellenbogengelenke schickt, welche mit der *art. recurrens radialis* in Verbindung stehen.

2) ***Art. collateralis radialis secunda***, 2. Speichennebenarterie. Sie läuft zwischen *m. brachialis internus* und *supinator longus* nach dem *condylus externus* des Oberarms herab,

um hier mit der *art. collateralis radialis prima* und *recurrens radialis* zusammenzufliessen und das Ellenbogengelenk mit Zweigen zu versehen.

3) *Art. nutritia magna humeri*, grosse ernährende Oberarmknochenarterie, ist nicht selten ein Ast der *art. profunda* und entspringt unter dem *m. coracobrachialis*. Nachdem sie Zweige für den genannten Muskel und den *m. brachialis internus* abgegeben hat, tritt sie durch das *foramen nutritium* an der innern Seite des Knochens in die Markzellen desselben.

4) *Art. collateralis ulnaris secunda*, 2. Ellenbogennebenarterie. Am innern Rande des *m. brachialis internus* läuft sie, das *lig. intermusculare internum* begleitend, herab und schickt Zweige zu diesem Muskel und zur Verbindung mit der *art. collateralis ulnaris prima* und *recurrens ulnaris*. Indem sie sich über den *condylus internus* hinweg nach der Streckseite herum wendet, durchbohrt sie das *lig. intermusculare internum* und fliesst, bedeckt vom *m. triceps*, mit der *art. collateralis radialis* in einen Bogen zusammen, in den

Arcus dorsalis articularis cubitalis, aus welchem das Ellenbogengelenk mit vielen Zweigen versorgt wird.

Der Stamm der *art. brachialis* ist nach Abgange dieser genannten Zweige bis zur Beugeseite des Ellenbogengelenks gelangt und liegt hier an der innern Seite der Sehne des *m. biceps*, bedeckt von der Aponeurose, welche sich von genannter Sehne nach der innern Seite hin in der Binde des Vorderarms ausbreitet, bisweilen unmittelbar unter der *vena mediana*. Unterhalb des Gelenkes unter dem *m. pronator teres* spaltet sie sich in die *art. radialis* und *ulnaris*.

V. Arteria ulnaris s. cubitalis, Ellenbogenarterie.

Sie ist der stärkere Ast von den beiden Endzweigen der *art. brachialis* und tritt unter dem *m. pronator teres* und den *mm. flexores* in die Tiefe zur *ulna*, an deren innerer und vorderer Fläche sie unterhalb ihrer Mitte sich wieder der Oberfläche nähert und zwischen dem *m. flexor carpi ulnaris* und *flexor digitorum communis profundus* herabläuft. Ausser Muskelzweigen für die genannten Muskeln, für den *m. pronator teres* und *brachialis internus* entspringen aus dem obern Theile dieser Arterie folg. Aeste:

1) *Art. recurrens ulnaris*, zurücklaufende Speichenarterie. Zwischen dem *m. flexor digitorum profundus* und *sublimis* entsprungen, durchbohrt sie den *m. flexor carpi ulnaris* und steigt rückwärts zwischen *condylus internus* und *m. brachialis internus* in die Höhe. Ihre Zweige sind für die genannten Muskeln bestimmt und anastomosiren am Ellenbogengelenke mit den *artt. collaterales ulnares*.

2) *Art. interossea*, Zwischenknochenarterie. Ihr Ursprung ist gleich unterhalb des Anfanges der *art. recurrens ulnaris* und fast eben so stark, wie der Stamm der *art. ulnaris* selbst; nur selten entspringt sie aus der Theilungsstelle der *art. brachialis.* Sie tritt gerade abwärts zur Mitte des Vorderarmes an das *lig. interosseum* und spaltet sich hier in 2 Zweige, von denen der eine an der innern Seite dieses Bandes als Fortsetzung des Stammes herunterläuft, der andere aber zwischen den beiden Vorderarmknochen hindurch zur Rückenseite tritt.

a) *Art. interossea perforans s. externa s. dorsalis*, äussere Zwischenknochenarterie, tritt über den obern Rand des *lig. interosseum* hinweg zur Rückenseite des Vorderarms und schickt sogleich auf- und rückwärts die

α) *Art. recurrens interossea* zum Ellenbogengelenke. Ihre Zweige laufen zu dem Ursprunge aller *mm. extensores*, zum *supinator brevis*, *anconaeus parvus*, und helfen der *art. collateralis radialis* den *arcus dorsalis articularis cubitalis* bilden.

Nachdem die *art. interossea externa* diese *art. recurrens* abgegeben hat, läuft sie auf dem Zwischenknochenbande, doch etwas näher der *ulna*, zwischen *m. extensor* und *abductor longus pollicis* und *extensor digitorum communis*, bis gegen das Ende der *ulna* herab. Sie anastomosirt auf diesem Wege mit Zweigen der *art. interossea interna*, welche das Band durchbohren, und erstreckt sich bisweilen bis zum Rücken der Handwurzel.

b) *Art. interossea interna s. volaris*, innere Zwischen-Knochenarterie, der forgesetzte Stamm der *interossea* bleibt an der innern Fläche des *lig. interosseum*, und steigt, allen Beugemuskeln Zweige gebend, zwischen *m. flexor digitorum profundus* und *pollicis longus* gegen die Handwurzel herab. In diesem Verlaufe durchbohren

α) *Rami perforantes* das Zwischenknochenband, und verbinden sich theils mit Zweigen der *art. interossea externa*, theils verästeln sie sich im *m. abductor* und *extensor pollicis.*

Der Endast der *art. interossea interna*, welcher bis zum *m. pronator quadratus* gelangt ist, durchbohrt das *lig. interosseum* oberhalb dieses Muskels und läuft zwischen *radius* und *ulna* zum Rücken der Handwurzel herab, wo er sich mit seinen Zweigen in dem *rete carpeum dorsale* verliert. Nur selten durchbohrt an der innern Seite ein Endast den *m. pronator quadratus* und erstreckt sich bis zum *rete carpeum volare.*

Die *art. ulnaris* spaltet sich nach Abgange genannter Arterien in der Gegend der untern Extremität der *ulna* in zwei Aeste, wovon der eine für den Rücken, der andere für die Hohlhand bestimmt ist.

3) *Ramus dorsalis*, Handrückenast, der schwächere, schlägt sich unter der Sehne des *m. flexor carpi ulnaris* um die *ulna* herum zum Rücken des *carpus* und fliesst hier mit einem ähnlichen

ram. dorsalis der *art. radialis* zu dem *rete carpeum dorsale* zusammen. Auf diesem Wege erhalten von ihm Zweige: der *m. flexor carpi ulnaris*, *pronator quadratus*, *abductor digiti minimi* und die *ligamenta carpi dorsalia*.

4) *Ramus volaris*, Hohlhandast, der stärkere, die Fortsetzung der *art. ulnaris*, verläuft an der innern Seite des *os pisiforme*, über das *lig. carpi volare proprium* hinweg zur Hohlhand. Nachdem Zweige für den *m. flexor* und *abductor digiti minimi* abgegangen sind, spaltet er sich in der Gegend des 5. Mittelhandknochens oder des *hamulus ossis hamati* in einen oberflächlichen und tiefen Zweig.

a) ***Ramus sublimis***, ist stärker als der tiefe, und wird nur von der *aponeurosis palmaris* bedeckt. Bogenförmig wendet er sich nach dem äussern Rande und bildet mit dem *ram. volaris* der *art. radialis* den

Arcus volaris sublimis, oberflächlichen Hohlhandbogen.

b) ***Ramus profundus***, verläuft ebenfalls gegen den äussern oder Radialrand hin, aber unter den Sehnen der *mm. flexores digitorum*. Indem er mit der *art. radialis* in einem Bogen zusammenstösst, trägt er zur Bildung des

Arcus volaris profundus, tiefen Hohlhandbogens, bei.

VI. Arteria radialis, Speichenarterie.

Sie ist weit enger als die *art. ulnaris* und verläuft viel oberflächlicher als diese in der Richtung des Stammes der *art. brachialis* fort, längs der innern Fläche des *radius*. Anfangs tritt sie schräg nach aussen und steigt dann zwischen *m. supinator longus* und dem *m. flexor carpi radialis* bis zum Handgelenke herab, wo sie nahe am *processus styloideus* nur von der Haut bedeckt wird, so dass diese Stelle am geeignetsten zur Fühlung des Pulses ist. — Im Herabsteigen giebt sie dem *m. supinator longus* und *brevis*, *pronator teres*, *flexor* und *extensor carpi radialis*, *flexor pollicis longus*, *digitorum communis sublimis* und *profundus*, *pronator quadratus*, dem Handgelenke und der Haut Zweige.

Nahe an ihrem Ursprunge entspringt aus ihr:

1) *Art. recurrens radialis*, zurücklaufende Speichenarterie, welche sich, bedeckt vom *m. supinator longus*, zwischen *m. supinator brevis* und *extensor carpi radialis longus* aufwärts nach dem Ellenbogengelenke wendet und zum *condylus externus* in die Höhe steigt, auf dem sie mit der *art. collateralis radialis* zusammenkommt. Ihre abwärts laufenden Zweige erstrecken sich zum *m. pronator teres*, *supinator longus* und *brevis*, *extensor carpi radialis longus*.

Die art. radialis, sobald sie das untere Ende des radius überschritten hat, theilt sich: in einen Zweig für die Hohlhand und einen für den Rücken der Hand.

2) *Ramus volaris,* Hohlhandast, ist viel schwächer als der folgende und läuft dicht unter der *aponeurosis palmaris* am äussern Rande des *lig. carpi volare proprium* in die Hohlhand. Hier giebt er einen *ram. carpeus* ab zur Bildung des *rete carpeum volare* und verliert sich, wenn er schwach ist, in den kurzen Muskeln des Daumens; ist er stärker, so fliesst er mit dem *ram. sublimis* von der *art. ulnaris* zum

Arcus volaris sublimis, oberflächlichen Hohlhandbogen, zusammen und giebt dann die

Art. volaris radialis, Hohlhand-Speichenarterie, für den Daumen.

3) *Ramus dorsalis,* Hand-Rückenast, ist die fortgesetzte *art. radialis.* Er begiebt sich unter den Sehnen der *mm. extensores pollicis* und des *abductor longus pollicis* hinweg, zwischen *processus styloideus radii* und *os multangulum majus* zum Rücken der Handwurzel, und giebt genannten Muskeln Zweige und die folgenden:

a) *Art. dorsalis radialis pollicis*, Rückenspeichenarterie des Daumens, welche am äussern oder Radialrande des Daumens bis zur Spitze hinläuft und mit der *volaris radialis* anastomosirt.

b) *Ramus carpeus dorsalis*, Handwurzel-Speichenarterie. Sie geht dicht auf den Handwurzelknochen und den Bändern, unter den Sehnen des *m. extensor digitorum*, in querer Richtung nach der Ulnarseite und stösst mit dem *ram. carpeus dorsalis* von der *art. ulnaris* und dem Endaste der *art. interossea interna* zusammen in das

Rete carpeum dorsale s. arcus dorsalis carpi, Rückenbogen der Handwurzel. Aus diesem Bogen entspringen: die

Artt. interosseae externae s. dorsales, äussere Mittelhandarterien, welche auf den äussern Zwischenknochenmuskeln hinlaufen und sich in der Gegend des ersten Fingergliedes gabelförmig in zwei Zweige spalten: in die

Artt. digitales dorsales, Rücken-Fingerarterien, welche sich an den Seiten zweier Finger bis zur Spitze hin erstrecken.

c) *Art. dorsalis ulnaris pollicis*, für den innern oder Ulnarrand des Daumens.

d) *Art. dorsalis radialis indicis*, verläuft an dem äussern Rande des Zeigefingers.

Nach Abgabe dieser Zweige auf dem Rücken der Hand tritt der *ramus dorsalis* zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers, durch den *m. interosseus externus primus (s. abductor indicis)* hindurch zur Hohlhand, in welcher er quer hinüber nach der innern Seite zum *ramus profundus* der *art. ulnaris* läuft, um mit diesem den *arcus volaris profundus* zu bilden. *Bei seinem Eintritte in die Hohlhand* erhält der Daumen die

e) *Art. magna s. princeps pollicis*, grosse Daumenarterie, welche sich sogleich wieder in 2 oder 3 Zweige spaltet; in die

α) *Art. volaris radialis pollicis*, für die äussere Seite des Daumens;
β) *Art. volaris ulnaris pollicis*, für die innere Seite desselben, und
γ) *Art. volaris radialis indicis*, welche am Radialrande des Zeigefingers verläuft.

Bisweilen theilt sich dieser in die Hohlhand getretene ramus dorsalis in einen *ram. sublimis* und *profundus*, um die beiden Hohlhandbögen bilden zu helfen. Diess ist der Fall, wenn der *ram. volaris* der *art. radialis* sehr schwach war und nichts zur Bildung des *arcus volaris sublimis* beitragen konnte.

Arcus volares, Hohlhandbögen.

Es sind in der Hohlhand 2 Arterienbögen gebildet worden, wovon der eine oberflächlicher, der andere tiefer gelegen ist.

1) *Arcus volaris sublimis*, oberflächlicher Hohlhandbogen, entsteht durch den Zusammenfluss des *ram. sublimis* der *art. ulnaris* und des *ramus volaris* aus der *art. radialis* (oder ist dieser zu schwach durch einen oberflächlichen Zweig des *ram. dorsalis* der *art. radialis*, wenn er in die Hohlhand getreten ist). Dieser Bogen übertrifft den tiefen weit an Stärke und hat seine Lage gleich unter der *aponeurosis palmaris* auf den Sehnen der Fingerbeuger. Bisweilen wird er ganz von der *art. ulnaris* gebildet; seine Zweige sind für die Finger bestimmt. Er giebt:

a) *Artt. digitales volares*, Fingerarterien der Hohlhandfläche, die für den 2.—5. Finger bestimmt sind, 4 an Zahl, welche in den Zwischenräumen zwischen den Sehnen der Fingerbeuger bis zum obern Ende des ersten Fingergliedes hinlaufen und sich hier gabelförmig in 2 Zweige spalten, von denen der eine für die innere, der andere für die äussere Seite zweier neben einander liegender Finger bestimmt ist. Nur die 4. Art., welche zu dem Ulnarrande des kleinen Fingers läuft, theilt sich nicht. Diese Arterien erstrecken sich an ihrer Seite des Fingers bis zur Spitze und fliessen von beiden Seiten in einen Bogen zusammen.

2) *Arcus volaris profundus*, tiefer Hohlhandbogen. Ihn hilft der *ram. profundus* der *art. ulnaris* und der *ram. dorsalis* der *art. radialis* bilden. Er liegt etwas höher als der vorige, dicht auf den Mittelhandknochen und innern Zwischenknochenmuskeln auf; seine Zweige erstrecken sich theils in die *mm. interossei*, theils durchbohren sie dieselben und verlaufen auf dem Rücken.

a) *Arteriae interosseae volares s. internae*, für die *mm. interossei, lumbricales* und den *m. adductor pollicis*.

b) *Rami perforantes*, dringen durch die *mm. interossei* auf dem Rücken der Hand zum *arcus dorsalis* (s. S. 420. 3. b.).

C. **Aorta descendens**, absteigende Aorta.

Nachdem sich die *Aorta* in einem Bogen nach der linken Seite hin bis in die Gegend des 5. Brustwirbels gebogen hat, steigt sie, etwas verengert, an der linken Seite der Brustwirbelkörper herab. In diesem Verlaufe wird sie von der linken Wand des hintern Mit-

telfelles überkleidet und liegt anfangs neben der linken Seite des Schlundes; indem sie sich aber mehr nach der Mittellinie wendet, tritt sie hinter denselben und gelangt durch den *hiatus aorticus* des *diaphragma* in die Bauchhöhle bis zum 4. Lendenwirbel. Der in der Brusthöhle liegende Theil, welcher sich vom 5. bis 12. Brustwirbel erstreckt, erhält den Namen *pars thoracica*; vom *hiatus aorticus* bis zur Theilung am 4. Lendenwirbel in die *artt. iliacas* heisst sie *aorta abdominalis*. Die aus der absteigenden Aorta entspringenden Arterien nehmen ihren Ursprung entweder aus dem seitlichen und hintern Umfange und sind dann für die Wände der Brust- und Bauchhöhle bestimmt, oder von der vordern Seite derselben und begeben sich zu den in diesen Höhlen liegenden Organen.

I. Aorta descendens thoracica, herabsteigende Brustaorta.

Ihre Zweige verlaufen entweder nach den Seiten zu den Wänden der Brusthöhle oder nach vorwärts in diese Höhle hinein zu einigen in ihr liegenden Organen.

Vordere Zweige:

1) *Arteriae bronchiales posteriores inferiores*, hintere untere Luftröhrenarterien. Ihre Anzahl ist entweder 2 oder 4, für den rechten und linken Luftröhrenzweig, ihr Ursprung nahe unter dem Bogen am vordern Umfange der *aorta*. Beide verbreiten sich an den Luftröhrenästen (*bronchi*) und dringen mit diesen in die Lungen ein, wo sie sich theils mit den kleinern Luftröhrenästen (*bronchia*) bis zu den Lungenbläschen hin erstrecken, theils in der Substanz der Lungen und unter ihrem Ueberzuge mit den Zweigen der Lungenarterien Gefässnetze bilden. Sie ernähren die Lungen und dienen zur Absonderung in den Brustfellsäcken und in der Schleimhaut.

a) Die rechte, *art. bronchialis dextra*, grösser als die linke, hat bisweilen mit der ersten *art. intercostalis* aus der *aorta* einen gemeinschaftlichen Ursprung. Sie läuft um den *oesophagus*, welchem sie Zweige giebt, herum zur hintern Wand des *bronchus dexter*.

b) Die linke, *art. bronchialis sinistra*, ist stets ein Ast der Aorta und geht neben dem Schlunde zum linken Luftröhrenaste. Beide Zweige schicken kleine Aestchen in die Wände der Aorta selbst.

2) *Arteriae oesophageae*, Schlundarterien. Sie sind kleiner als die vorigen und von unbestimmter Anzahl, oft 2 bis 7; sie verlaufen an den Wänden des *mediastinum posticum* und der hintern Wand des *pericardium*, und durchbohren, sobald sie den Schlund erreicht haben, dessen Muskelhaut, um sich in der Gefässhaut und dem Zellgewebe desselben zu verästeln. Hier anastomosiren sie mit Zweigen aus den *artt. bronchiales*, *phrenicae* und Magenarterien.

3) *Arteriae pericardiacae et mediastini postici*, **hintere Herzbeutel- und Mittelfellarterien.** Es sind sehr kleine, aber zahlreiche Zweigelchen, welche sich an der Wand des hintern Mittelfelles und Herzbeutels vertheilen, auch dem Schlunde und der Wand der Aorta selbst Aestchen zukommen lassen.

Seitliche Zweige der aorta thoracica:

4) *Arteriae intercostales posteriores*, **hintere Zwischenrippenarterien.** Gewöhnlich sind auf jeder Seite 9, für den 3. bis 11. Rippenzwischenraum; sind es 10, dann gab die *art. intercostalis prima* nur in den 1. Zwischenraum Zweige; spaltet sich aber die 1. *art. intercostalis*, welche aus der *aorta* entspringt, in Zweige, die in den 3. und 4. Raum laufen, so giebt die *aorta* nur 8 Intercostalarterien. Die Arterien für die obern Zwischenräume entspringen unter einem spitzigen Winkel, weil sie schief nach aussen in die Höhe steigen müssen, die untern dagegen, welche quer nach aussen laufen, unter einem rechten. Die der rechten Seite sind etwas länger, weil die Aorta auf der linken Seite herabläuft, und gehen hinter der *vena azygos* hinweg. Eine jede dieser Arterien schlägt sich, nachdem sie kleine Zweige zum Schlunde und hinterm Mittelfelle gegeben hat, um die Wirbelkörper nach aussen gegen das Köpfchen der Rippe und spaltet sich hier in einen hintern und vordern Ast.

a) ***Ramus posterior s. dorsalis***, welcher sich nach dem Rücken wendet, aber gleich wieder in 2 Zweige theilt:

α) *Ramus spinalis*, gelangt durch das *foramen intervertebrale* zum Rückenmarkskanale, und verästelt sich in diesem am Rückenmarke und seinen Häuten; der

β) *Ramus muscularis*, durchbohrt die Intercostalmuskeln und verzweigt sich in den tiefen Rückenmuskeln, d. i. *m. multifidus spinae* und *longissimus dorsi*.

b) ***Ramus anterior s. thoracicus s. intercostalis***, ist der stärkere, gleichsam die Fortsetzung des Stammes, und tritt in den Zwischenraum zwischen 2 Rippen, anfangs nur von der *pleura* bedeckt, bald aber zwischen *m. intercostalis externus* und *internus*. Er theilt sich, um an den obern und untern Rand seiner beiden Rippen einen Zweig zu schicken, in zwei Zweige.

α) *Ramus inferior*, ein kleiner Ast, welcher am obern Rande der tiefern Rippe nach vorn läuft und sich allmälig mehr nach der innern Fläche wendet. Er giebt seine Zweige dem *m. intercostalis internus*, der *pleura* und *periosteum*.

β) *Ramus superior*, tritt in den *sulcus* am untern Rande der obern Rippe und läuft in diesem gekrümmt nach vorn und aussen, um mit einem *ram. intercostalis* aus der *art. mammaria interna* zusammenzufliessen oder in den letzten Zwischenräumen mit dem *ram. musculophrenicus* derselben Arterie. Einige seiner Zweige durchbohren die Intercostalmuskeln und anastomosiren im *m. serratus anticus major* und *latissimus dorsi* mit den *artt. thoracicae externae*, erstrecken sich auch bis zum *m. obliquus externus*, zur Haut der Brust und des Bauches; andere ver-

schwinden in den Intercostalmuskeln, in der *pleura* und dem *periosteum* der Rippe.

5) *Arteriae phrenicae superiores*, obere Zwerchfellarterien. Ehe die Aorta durch das Zwerchfell in den Unterleib tritt, schickt sie bisweilen diese dünnen Arterien, nach jeder Seite eine, über die Schenkel des *diaphragma* hinweg nach aussen, um sich an der obern convexen Fläche desselben zu verbreiten.

II. Aorta descendens abdominalis, herabsteigende Bauchaorta.

Nachdem die absteigende Aorta durch den *hiatus aorticus* des *diaphragma* in die Bauchhöhle gelangt ist, so steigt sie an der linken Seite der *vena cava inferior*, umgeben von Lymphdrüsen und Geflechten des Ganglienнerven, bis zum 4. oder 5. Lendenwirbel herab und theilt sich hier in 2 *artt. iliacae*. Auf diesem Wege kommen aus ihrem Umfange seitliche, hintere und vordere Zweige.

Die *aus der Seite der Unterleibsaorta entstehenden Arterien sind für Organe bestimmt, welche in der Bauchhöhle ausserhalb des Bauchfelles liegen.* Es sind

1) *Arteriae phrenicae inferiores*, untere Zwerchfellarterien. Sie sind sehr oft Zweige der *art. coeliaca*; kommen sie aber aus der Aorta, so ist ihr Ursprung dicht unter dem *hiatus aorticus*. Eine jede steigt über die Schenkel des Zwerchfells nach ihrer Seite an der untern Fläche desselben in die Höhe. Sehr bald spaltet sie sich aber in einen vordern und hintern Zweig, welche mit den *ramm. phrenicis* aus der *mammaria interna*, mit *artt. intercostalibus* und *lumbalibus* anastomosiren.

a) ***Ramus posterior s. externus*** ist der dünnere und besonders für den Lendentheil des Zwerchfelles bestimmte; seine Zweige erstrecken sich zu den Nebennieren und durch das *diaphragma* hindurch zur obern convexen Fläche desselben.

b) ***Ramus anterior s. internus***, weit stärker als der vorige, läuft neben dem *foramen oesophageum* zur Mitte des Zwerchfells in die Höhe und giebt seine Zweige zur *pars costalis* und zum mittlern Theile desselben. Auf der rechten Seite bilden diese beiden Aeste um das *foramen quadrilaterum* einen Gefässkranz, aus welchem Zweige zur obern Fläche des Zwerchfelles und zum Herzbeutel hinaufsteigen.

2) *Arteriae suprarenales*, Nebennierenarterien, welche man auch *mediae* nennen könnte, da die *superiores* Zweige der *artt. phrenicae inferiores* sind, die *inferiores* aber aus den *artt. renalibus* kommen. Es sind bisweilen 2—4 auf jeder Seite, die dicht neben einander mehr nach vorn aus der Aorta entspringen und sich um die Wirbelkörper herum an die hintere und untere Fläche der

Nebennieren begeben. Zweige von ihnen gelangen zum Zwerchfelle und dem Fette, was die Nieren umgiebt.

3) *Arteriae renales*, **Nierenarterien.** Sehr selten findet man auf jeder Seite mehr als eine *art. renalis*, welche in der Gegend des 2. Lendenwirbels dicht am Ursprunge der *art. mesenterica superior* unter einem rechten Winkel aus der Aorta entspringt. Sie laufen nach aussen und hinten zu den Nieren, spalten sich aber, ehe sie sich in deren *hilus* einsenken, in 2—3 Zweige. Die rechte entspringt tiefer, wegen der tiefern Lage der rechten Niere, ist auch etwas länger und läuft hinter der *vena cava inferior* hinweg. Aus diesen Arterien gehen Zweige zu den Nebennieren (*artt. suprarenales inferiores*) und dem Nierenfette ab; bisweilen nehmen auch die *artt. spermaticae internae* ihren Ursprung aus ihnen. (Die Verzweigung dieser Arterie in der Niere siehe bei Beschreibung derselben.)

4) *Arteriae spermaticae internae s. seminales*, **innere Samenarterien.** Es sind 2 sehr lange dünne Arterien, welche gleich unter den Nierenarterien, zwischen *art. mesenterica superior* und *inferior*, mehr aus dem vordern Umfange der Aorta entspringen, die eine gewöhnlich höher als die andre. Bisweilen sind sie Zweige der Nierenarterien. Eine jede geht unter einem spitzigen Winkel gerade abwärts und schlängelt sich gleich hinter dem *peritonaeum* und vor dem *ureter* und *m. psoas* in das Becken herab. Auf diesem Wege kreuzt sie sich mit dem *ureter* und den *vasis iliacis*; kleine Zweige von ihr treten an die Nebennieren, das Nierenfett, den Harnleiter, *m. psoas*, *peritonaeum*, *duodenum* und auf der rechten Seite an die Leber.

a) Beim Manne, ist sie weit länger und wendet sich nach vorn und aussen zum *canalis inguinalis*, tritt durch diesen hindurch zum Samenstrange und erstreckt sich in der Scheidenhaut desselben bis zum Hoden. An diesem kommt sie in 3 Zweige gespalten an, wovon der eine zum obern, der andere zum untern Theile des Hodens verläuft und der dritte im Nebenhoden verschwindet (s. Hoden.)

b) Beim Weibe erstreckt sich die weit kürzere Arterie zu den breiten Mutterbändern und verbreitet sich in den Eierstöcken, der *tuba Fallopii*, im *uterus* und *lig. uteri rotundum*.

Hintere Zweige der Aorta, welche sich in den Wandungen der Bauchhöhle ausbreiten:

5) *Arteriae lumbales*, **Lendenarterien.** Sie nehmen ihren Ursprung vor den Körpern der Lendenwirbel unter einem rechten Winkel, doch so dass die letzte aus der *art. hypogastrica* kommt, und also nur 4 aus der Aorta entspringen. Eine jede geht nach aussen um den Körper ihres Wirbels herum, die obern hinter den Schenkeln des Zwerchfelles, die untern hinter dem *m. psoas* hinweg zu den Querfortsätzen und theilen sich hier wie die *artt. intercostales* in einen vordern und hintern Zweig.

a) ***Ramus posterior s. dorsalis*** tritt theils als

α) *Ramus spinalis* durch ein *foramen intervertebrale* im Rückenmarkskanale zur *cauda equina* und ihren Häuten; theils als

β) *Ramus muscularis* zu dem *m. longissimus dorsi, sacrolumbaris, quadratus lumborum* und *psoas*.

b) ***Ramus anterior s. lumbalis***, ist die Fortsetzung des Stammes und läuft zwischen den Bauchmuskeln nach aussen. Seine Zweige verbreiten sich an dem *m. obliquus externus* und *internus, transversus abdominis, peritonaeum* und an der Haut des Bauches, an welchen Theilen sie mit Zweigen der *art. mammaria interna* und *epigastrica* anastomosiren.

Die ***vordern Zweige*** *der aorta abdominalis begeben sich zu den im peritonaeum eingehüllten Verdauungsorganen* und sind desshalb wie diese unpaar. Sie laufen vor- und abwärts in die Bauchhöhle.

6) ***Arteria coeliaca***, grosse Eingeweidearterie. Ein kurzer dicker Stamm, welcher unter den vordern Zweigen am höchsten aus der Aorta entspringt, ungefähr in der Gegend des 12. Brustwirbels, da wo die Aorta noch zwischen den innern Schenkeln des Zwerchfelles liegt. Sie läuft hinter dem Magen etwas vor- und abwärts, um sich in 3 Aeste zu theilen, welche sich in der obern Falte der Bauchhaut zu Magen, Milz, Leber, Pancreas, Netz und *duodenum* vertheilen. Die Theilungsstelle, der *tripus Halleri*, wird von einem grossen Nervengeflechte, *plexus coeliacus*, des *nerv. sympathicus* umgeben. Bisweilen giebt sie noch einen 4ten Zweig, die *art. phrenica inferior*. Die 3 gewöhnlichen Zweige sind die *art. coronaria ventriculi sinistra*, *hepatica* und *lienalis*.

a) ***Art. coronaria ventriculi sinistra***, linke Kranzarterie des Magens. Sie ist unter diesen 3 Zweigen der kleinste, steigt nach der linken Seite hin vor- und aufwärts gegen die kleine Curvatur des Magens und erreicht die *cardia*, von wo aus sie Zweige nach dem Schlunde, Magen und Leber schickt.

α) *Rami oesophagei inferiores*, untere Speiseröhrenarterien, laufen von der Cardia aufwärts, an dem Schlunde in die Höhe.

β) *Rami cardiaci posteriores*, hintere Magenmundarterien, welche vom Magenmunde aus an der hintern Fläche des Magens zum *saccus coecus* herabsteigen.

γ) *Ramus hepaticus sinister*, linker Leberast. Dieser Ast fehlt sehr oft oder ist sehr schwach, je nachdem er von der *art. hepatica* ersetzt wird. Er steigt nach rechts gegen die hintere untere Fläche der Leber in die Höhe und senkt sich in das linke Ende der *fossa transversa* (oder *porta*) ein, um sich von hier zum *lobulus sinister* und *Spigelii* zu begeben.

Der Endast der ***art. coronaria*** verläuft nun an der *curvatura minor* von der *cardia* gegen den *pylorus* hin, in einen vordern und hintern Ast getheilt, und tritt mit einer *art. coronaria dextra* aus der *hepatica* in einen Bogen zusammen. Seine Zweige laufen an der vordern und hintern Magenwand herab und bilden mit denen der *artt. gastro-epiploicae* ein Gefässnetz.

b) *Art. hepatica*, Leberarterie. Sie nimmt unter diesen 3 Arterien an Stärke die mittlere Stelle ein, kann aber auch sehr schwach sein, wenn die vorige und *art. mesenterica superior* starke Leberzweige abgeben. Anfangs läuft sie in querer Richtung nach rechts zum hintern Theile der Leber, vor der *vena portae* nnd hinter dem *omentum minus*, wendet sich dann aber schief nach vorn und oben und spaltet sich, ehe sie in die *porta* tritt, in einen rechten und linken Ast. Auf dem Wege zur Leber giebt sie folgende Arterien:

α) *Art. coronaria ventriculi dextra*, rechte Kranzarterie des Magens, welche an der kleinen Curvatur des Magens vom *pylorus* nach der *cardia* hin, der *art. coronaria sinistra* entgegenläuft und Zweige zum Pförtner und den Magenwänden schickt.

β) *Art. gastro-duodenalis*, Magen-Zwölffingerdarmarterie. Sie steigt zwischen *pylorus* und dem Anfange des *duodenum*, an der hintern Fläche, schräg abwärts und spaltet sich, nachdem sie diesen Theilen Zweige gegeben hat, in 2 Aeste.

αα) *Art. pancreatico-duodenalis*, welche zwischen dem concaven Rande des *duodenum* und dem Kopfe des *pancreas* hinabsteigt, beiden Theilen Zweige ertheilend, und mit dem obersten Aste der *art. mesenterica superior* in einem Bogen zusammenfliesst.

ββ) *Art. gastro-epiploica dextra*, rechte Magennetzarterie; tritt hinter dem *pylorus* hervor zur *curvatura major* des Magens, und läuft in der Richtung derselben zwischen Magen und grossem Netze von rechts nach links gegen den *saccus coecus*, auf welchem Wege sie einer ähnlichen linken Arterie aus der *art. lienalis* begegnet und sich mit ihr verbindet. Aufwärts laufen ihre Zweige an der vordern und hintern Magenwand den *artt. coronariis* entgegen; die abwärts steigenden verbreiten sich im grossen Netze.

γ) *Ramus hepaticus dexter*, der stärkere rechte Leberast, läuft unter dem linken Aste der *vena portae* hinweg zur *fossa transversa*, in deren rechtes Ende er sich einsenkt und zum rechten Leberlappen hin verbreitet. Ehe er in die Leber eintritt, giebt er:

αα) *Art. cystica*, Gallenblasenarterie, welche am Halse der Gallenblase in die Höhe steigt und sich in den Häuten derselben verästelt. Bisweilen auch noch einen

ββ) *Ram. hepaticus medius*, für den mittlern Theil der Leber.

δ) *Ramus hepaticus sinister*, linker Leberast. Er ist zuweilen ein Ast der *art. coronaria ventriculi sinistra* und giebt manchmal die *art. coronaria ventriculi dextra* ab. In das linke Ende der *fossa transversa* eingetreten, schickt er seine Zweige zum *lobulus sinister* und *Spigelii*.

c) *Art. lienalis s. splenica*, Milzarterie. Sie ist der dickste Ast der 3 aus der *coeliaca* entsprungenen Arterien, wendet sich

gleich nach ihrem Ursprunge gegen die linke Seite und läuft geschlängelt hinter dem Magen hinweg, in einer Furche am obern Rande des Pancreas, zur Milz, in deren *hilus* sie in 2 bis 3 Aeste gespalten eintritt. In diesem Verlaufe nehmen aus derselben ihren Ursprung:

α) *Rami pancreatici*, Bauchspeicheldrüsenarterien, viele kleine Zweige für den mittlern und linken Theil des *pancreas*;

β) *Rami breves*, kurze Arterien des Magens, 5 bis 6 an Zahl, welche kurz vor dem Eintritte der *art. lienalis* in die Milz aus ihr entspringen und sich am *saccus coecus* des Magens verzweigen.

γ) *Art. gastro-epiploica sinistra*, linke Magennetzarterie. Sie gelangt, indem sie sich nach vorn krümmt, zur grossen Curvatur des Magens und läuft an dieser zwischen Magen und grossem Netze gegen den *pylorus* hin zur *gastro-epiploica dextra*. Ihre Zweige erstrecken sich, wie die der rechten, zu den Magenwänden und dem grossen Netze.

7) ***Art. mesenterica s. mesaraica superior***, obere Gekrösarterie. Sie entspringt gleich unter der *art. coeliaca* in der Gegend des ersten Lendenwirbels, ebenfalls noch zwischen den innern Schenkeln des *diaphragma*. Anfangs steigt sie hinter dem obern Theile des *duodenum* und dem Kopfe des *pancreas* herab, dann kommt sie aber zwischen *pancreas* und dem untern Theile des *duodenum* zum Vorscheine, geht vor der *pars horizontalis inferior duodeni* vorbei, hinter dem *mesocolon transversum* hinweg und senkt sich zwischen die beiden Platten des *mesenterium*, in welchem sie einen Bogen beschreibt, dessen convexer Theil nach der linken Seite, die Concavität nach der rechten hin sieht, das Ende aber bis zum rechten Darmbeine herabreicht. Aus dem convexen Theile entspringen die Zweige für den Dünndarm, aus dem concaven die des Dickdarmes, nahe an ihrem Ursprunge noch kleine Aestchen für *duodenum* und *pancreas*, bisweilen auch noch ein *ramus hepaticus dexter*.

a) *Arteriae intestinales s. jejunales et ileae*, Dünndarmarterien. Ihre Zahl ist 10, und steigt, die letzten kleinen mitgerechnet, bis 20; sie breiten sich zwischen den beiden Platten des *mesenterium* nach dem Dünndarme hin aus und geben den *glandulis mesaraicis* kleine Zweige. Ehe eine jede den Darm erreicht, spaltet sie sich in einen obern und einen untern Ast, welche beide mit einander in einen Bogen zusammenfliessen, aus dessen convexem nach dem Darme gerichteten Theile wieder Zweige entspringen, die in einen Gefässbogen zusammenlaufen, so dass drei Reihen solcher Bögen im *mesenterium* entstehen, aus deren letzten die Därme ihre Zweige erhalten. Diese Darmzweige

umschlingen die Därme von beiden Seiten so, dass sie an dem mit dem *mesenterium* nicht zusammenhängenden Rande mit einander anastomosiren. Beim Embryo, welcher noch nicht über 3 Monate alt ist, entspringt aus einem solchen *ramus intestinalis* die

α) *Art. omphalo-mesaraica*, Nabel-Gekrösarterie, welche durch den Nabelring, im Nabelstrange, zum Nabelbläschen in die Höhe läuft.

b) ***Art. ileo-colica s. colica dextra inferior***, Hüft-Grimmdarmarterie. Ihr Ursprung ist am weitesten unten aus dem concaven Theile der *art. mesenterica superior*, am nächsten der letzten *art. ilea*; sie steigt im *mesocolon dextrum* gegen das rechte Darmbein herab, indem sie einen

α) *Ramus dexter s. ascendens* am *colon ascendens* in die Höhe schickt, um diesem und dem *coecum* Zweige zu geben und mit der *art. colica dextra* einen Bogen zu bilden. Der

β) *Ramus sinster s. descendens*, fliesst, nachdem er Zweige zum *coecum* gegeben hat, mit der letzten *art. ilea* zu einem Bogen zusammen.

γ) *Art. appendicularis*, Wurmfortsatzarterie, läuft am *processus vermiformis* hin und versieht ihn mit Zweigen.

c) ***Art. colica dextra s. dextra superior***, rechte Grimmdarmarterie, der dünnste Ast, fehlt bisweilen und wird dann von der vorigen und folgenden Arterie ersetzt. Sie läuft quer nach rechts im *mesocolon dextrum* gegen das *colon ascendens* und spaltet sich zur Bildung von Bögen in einen aufsteigenden und absteigenden Ast. Ersterer fliesst mit der *art. colica media* zusammen, letzterer anastomosirt mit der *art. ileocolica*, aus welchen Anastomosen die Zweige für die hintere und vordere Fläche des *colon ascendens* entspringen.

d) ***Art. colica media***, mittlere Grimmdarmarterie, entspringt am höchsten aus der *art. mesenterica superior*, nahe an ihrem Ursprunge, unter dem *pancreas*. Sie dringt zwischen den Platten des *mesocolon transversum* gerade vorwärts gegen das *colon transversum* und spaltet sich in einen *ram. dexter*, welcher mit der *art. colica dextra* in einem Bogen zusammenläuft, und in einen *ram. sinister*, der in die *art. colica sinistra* übergeht.

8) ***Art. mesenterica s. mesaraica inferior***, untere Gekrösarterie. Sie nimmt ihren Ursprung nahe an der Theilung der Aorta in die *artt. iliacae*, weit unter dem Ursprunge der *mesenterica superior* und ist viel dünner als diese. Anfangs steigt sie hinter dem Bauchfelle herab, tritt dann aber in das *mesocolon sinistrum* und spaltet sich in ihrem Laufe nach links und abwärts in einen aufund einen absteigenden Ast.

a) ***Art. colica sinistra s. ram. ascendens***, linke Grimmdarmarterie, ist sehr oft doppelt, steigt in der Richtung des

colon descendens in die Höhe und bildet mit der *art. colica media* an der *flexura coli sinistra* einen grossen Gefässbogen, aus welchem das *colon descendens* Zweige erhält. Ist ein 2. Ast, eine *art. colica sinistra inferior*, da, so erstreckt sie sich zum S *romanum* und anastomosirt mit der *art. haemorrhoidalis*.

b) *Art. haemorrhoidalis interna s. descendens*, innere Mastdarmarterie; hinter dem Mastdarme läuft sie in einen rechten und linken Ast getheilt herab und versieht dessen Häute mit Zweigen; anastomosirt auch mit Zweigen der *art. vesicalis* und *uterina*.

Alle sich zum Darmkanale verbreitenden Arterien hängen also durch Verbindungszweige, welche bogenförmig zu einander laufen, mit einander zusammen. Im *mesenterium* sind 3 Reihen solcher Gefässbögen, im *mesocolon* dagegen sind sie nur einfach und weit flacher und grösser; aus ihrem convexen Theile entspringen die Zweige für die Därme, welche um die vordern und hintern Wände derselben herumlaufen und sich am freien Rande wieder begegnen.

D. Arteriae iliacae communes.

In diese beiden gemeinschaftlichen Hüftarterien spaltet sich die *aorta descendens abdominalis*, wenn sie die vordere Fläche des Körpers vom 4., oder bisweilen auch 5. Lendenwirbel erreicht hat. Beide stossen an ihrem Ursprunge in einem spitzigen Winkel zusammen und laufen (jede auf ihrer Seite) nach aussen und vorn, vor und neben dem *m. psoas* gegen die *symphysis sacro-iliaca* hinab, wo sich eine jede, nachdem sie kleine Zweige zum *ureter*, *m. psoas* und *iliacus internus* gegeben hat, in 2 grössere Aeste spaltet, von welchen der eine (*art. hypogastrica*) für's Becken bestimmt ist, der andere zur untern Extremität (*art. cruralis*) herabsteigt. Die rechte *art. iliaca*, welche wegen der Lage der *aorta* auf der linken Seite etwas länger ist, geht über den Ursprung der *vena cava inferior* und vor der linken *vena iliaca* hinweg an die innere Seite der *vena iliaca dextra*; die linke dagegen läuft, gleich von ihrem Ursprunge aus, an der äussern Seite der *vena iliaca sinistra* herab. Aus dem spitzigen Winkel an der Theilungsstelle der *aorta* entspringt von der hintern Fläche derselben (nur bisweilen aus einer *art. iliaca*) die

1) *Art. sacra s. sacralis media*, mittlere Kreuzknochenarterie. Es ist ein dünner unpaarer Ast, welcher gleichsam das Ende der *aorta* bildet, weil er in derselben Richtung fortläuft, welche die Aorta früher hatte. Diese Arterie läuft mitten an der vordern Fläche des Körpers des letzten Lendenwirbels (hinter der *vena iliaca sinistra*) und des *os sacrum* herab bis zum *os coccygis*, wo sie sich in den Sphincteren, im Mastdarme und dessen Fette verliert. Auf diesem Wege schickt sie gewöhnlich vor jedem falschen Wirbel

einen Ast nach der Seite, welcher sich theils im Knochen und in der Knochenhaut verästelt, theils mit Zweigen der *art. sacra lateralis* zusammentritt und Aestchen durch die *foramina sacralia anteriora* in den *canalis sacralis* schickt.

I. Arteria hypogastrica s. iliaca interna, Beckenarterie.

Sie ist der innere Ast der *art. iliaca communis* und versieht die im Becken liegenden Theile und die Wände desselben mit ihren Zweigen. Hinter dem Bauchfelle steigt sie (die linke über die *ven. iliaca sinistra* hinweg) etwas schräg vor- und abwärts in die Beckenhöhle herab, wo sie vor der *symphysis sacro-iliaca* liegt und sich in mehrere oder nur in 2 grössere Aeste spaltet, die hinsichtlich ihres Ursprunges grosse Verschiedenheiten zeigen. Sind blos 2 vorhanden, dann liegt der eine nach vorn, der andere ist ein hinterer; aus beiden entspringen 7 Zweige, welche bisweilen alle aus der *art. hypogastrica*, oder mehrere aus einem gemeinschaftlichen Stamme, entstehen. Man kann sie ihrem Verlaufe nach in solche theilen, welche in der Beckenhöhle bleiben und solche, die sich aus dem Becken heraus erstrecken.

Arterien, welche nahe am Ursprunge der art. hypogastrica entspringen und sich zu Theilen im Becken, und dessen innern Wänden erstrecken:

1) *Art. iliolumbalis s. iliaca anterior*, **Hüftlendenarterie.** Sie ist gewöhnlich der 1. Ast, nahe am Ursprunge der *art. hypogastrica* und wendet sich in horizontaler Richtung nach hinten und aussen, tritt in der Gegend des 5. Lendenwirbels und 1. falschen des *os sacrum* hinter den *m. psoas* und theilt sich in einen auf- und absteigenden Zweig.

a) *Ramus ascendens*, steigt zwischen *m. psoas* und *iliacus internus* zum *m. quadratus lumborum* in die Höhe, und anastomosirt mit Zweigen der letzten *art. lumbalis*. Aus dieser Verbindung kommen einzelne Aestchen, welche durch das letzte *foramen intervertebrale* zur *cauda equina* laufen.

b) *Ramus descendens* spaltet sich sogleich: in einen

α) oberflächlichen Ast, welcher etwas absteigend quer von hinten nach vorn und aussen längs der *crista ilei* herumläuft. Er geht über den *m. iliacus* (diesem, dem *m. psoas*, *quadratus lumborum* und den Bauchmuskeln Zweige gebend) hinweg nach vorn und fliesst mit der *art. circumflexa ilei* aus der *art. cruralis* zusammen.

β) Der tiefe Ast tritt zwischen die innere Fläche des *os ilei* und hintere des *m. iliacus internus*. Seine Zweige verästeln sich theils in der Tiefe des genannten Muskels, theils dringen sie, zur Ernährung, in den Knochen selbst.

2) *Art. sacra lateralis*, **seitliche Kreuzknochenarterie,** wendet sich gleich nach ihrem Ursprunge aus dem hintern Theile

der *art. hypogastrica* (bisweilen aus *iliolumbalis*) nach hinten und innen, um am Rande des *os sacrum*, an der äussern Seite der *foramina sacralia anteriora* herabzulaufen. Nach innen schickt sie quer zur *art. sacra media* Verbindungszweige, welche in der Knochenhaut und im Knochen verschwinden; ihre äussern Zweige treten in die *foramina sacralia anteriora*, wo sie sich in einen vordern Zweig für die *cauda equina* und deren Häute theilen, und in einen hintern, welcher sich durch die *for. sacral. posteriora* heraus zum Anfange des *m. sacro-lumbalis* begiebt.

5) ***Art. umbilicalis***, Nabelarterie beim Embryo, ***art. vesicalis*** nach der Geburt. Sie ist beim Embryo der stärkste Zweig, gleichsam die Fortsetzung der *art. hypogastrica* und tritt, indem sie sich nach vorn und innen wendet, an die Seite der Harnblase; von hier krümmt sie sich aufwärts und steigt an der innern Fläche der vordern Bauchwand zum Nabelringe in die Höhe. Die Nabelarterien beider Seiten begegnen sich hier, treten durch den Nabel und schlängeln sich um die *vena umbilicalis* (im Nabelstrange) bis zur *placenta foetalis* hinauf. Nach der Geburt schliessen sich allmälig vom Nabel aus diese Arterien bis zur Blase, so dass nur 2 geschlossne dünne Stränge zurückbleiben, welche die Blase an den Nabel befestigen, die *ligamenta lateralia vesicae*. Der zurückgebliebene Stamm erstreckt sich daher beim Erwachsenen nur bis zur Blase (*art. vesicalis*) und giebt dieser und den innern Geschlechtstheilen Zweige.

a) ***Arteriae vesicales***, Harnblasenarterien, sind 2—3 Zweige, von denen ein unterer an die untere Fläche der Blase tritt und von hier Zweige zum Blasenhalse, zur *glandula prostata*, zu den Samenbläschen und zur *vagina* schickt. Die beiden obern begeben sich aufwärts an die Seite und zur Spitze der Harnblase, in deren Häuten sie ein Gefässnetz bilden.

b) ***Art. uterina***, Gebärmutterarterie, ein beständiger Zweig der *art. vesicalis*, welcher sich zum obern Theile der Scheide wendet und dann an der Seite des *uterus* (doch mehr an der untern Fläche desselben) geschlängelt in die Höhe läuft. Zur vordern und hintern Wand des *uterus* schickt er seine innern Zweige, die äusseren anastomosiren in der *tuba*, im *ovarium* und *lig. latum* mit der *art. spermatica interna*.

c) ***Art. vaginalis***, Scheidenarterie, ist nicht selten ein Ast der *art. pudenda* oder der *ischiadica* oder *uterina*. Sie steigt abwärts zur Seite der *vagina*, an welcher sie hinabläuft und kleine Zweige zur Blase und zum Mastdarme giebt.

d) ***Art. haemorrhoidalis media***, mittlere Mastdarmarterie, sehr oft aus der *art. pudenda* oder *ischiadica* entsprungen, verläuft an der vordern Fläche des Mastdarms und an der hintern der Blase, wo sie sich mit Zweigen der *art. haemorrhoidalis interna* und *externa* verbindet.

e) *Art. spermatica deferens (Weber)*, ist einer von den Zweigen der *art. umbilicalis*, welche zu den Samenbläschen treten. Er begleitet von hier aus das *vas deferens*, durch den Inguinalcanal, bis zu dem Hoden, in welchem er sich verbreitet.

Zweige der art. hypogastrica, welche aus dem Becken heraustreten:

4) *Art. obturatoria*, Hüftlocharterie. Sie nimmt ihren Ursprung sehr oft mit irgend einem andern Zweige der *art. hypogastrica* aus einem gemeinschaftlichen Stamme, bisweilen selbst aus der *art. cruralis* oder *art. epigastrica* (meist auf der linken Seite). Unterhalb der *linea arcuata interna* läuft sie nach vorn gegen den obern äussern Rand des *foramen obturatorium s. ovale*, in welchem Verlaufe sie etwas ein- und abwärts steigt und kleine Aestchen zum *m. levator ani*, *obturator internus*, zur Harnblase und Vorsteherdrüse abgiebt. Ehe sie durch die *membrana obturatoria* tritt, geht von ihr noch ein Zweig ab, welcher sich an der innern Fläche der *symphysis ossium pubis* mit dem der andern Seite vereinigt und zur *art. epigastrica* aufsteigt. Nach ihrem Durchtritte durch das *for. ovale* spaltet sie sich in 2 Zweige, in einen innern und einen äussern.

a) ***Ramus externus***, der stärkere, wendet sich unter dem *m. obturator externus* nach aussen um den Schenkelknochen herum, und ertheilt dem *m. pectinaeus*, *quadratus femoris*, den *mm. adductores*, dem *lig. obturatorium* und *capsulare* Zweige; einer dringt durch die *incisura acetabuli* bis in die Pfanne.

b) ***Ramus internus***, ein kleinerer Zweig, läuft über den *m. obturator externus* hinweg und verzweigt sich in dem *m. adductor longus* und *brevis*, *pectinaeus*, *gracilis*, in der Haut des *scrotum* oder *labium externum*, und anastomosirt mit der *art. circumflexa femoris interna*.

5) *Art. glutaea superior s. iliaca posterior*, Gesässarterie. Sie ist der stärkste Ast der *art. hypogastrica* und dient sehr oft andern Zweigen derselben zum Ursprunge, z. B. der *art. ischiadica* und *sacra lateralis*. Innerhalb des Beckens steigt sie etwas rückwärts herab zur *incisura ischiadica major* und giebt auf diesem Wege kleine Zweige zum *m. iliacus internus*, *obturator internus*, *levator ani*, *pyriformis* und zum Darmbeine selbst. Dann tritt sie zwischen dem obern Rande der Incisur und dem *m. pyriformis*, also oberhalb desselben, zum Becken heraus unter den *m. glutaeus maximus*, und zertheilt sich in mehrere Zweige, welche theils an der hintern Fläche des *os sacrum*, theils in den Gesässmuskeln verschwinden. Einige grössere Endäste verlaufen in den Zwischenräumen zwischen den Gesässmuskeln;

ein oberflächlicher, zwischen *m. glutaeus maximus* und *medius*, der tiefe zwischen *medius* und *minimus*. Dieser schickt einen Zweig nach vorn, welcher auf dem Knochen als *art. profundissima ilei* hinläuft und mit der *art. circumflexa femoris externa* anastomosirt.

Anastomosen bildet die Gesässarterie vermittelst ihrer Zweige mit der *art. iliolumbalis*, *lumbalis ultima*, *circumflexa ilei*, *ischiadica* und *circumflexa femoris*.

6) *Art. ischiadica s. glutaea inferior*, Sitzbeinarterie. Eine ansehnliche Arterie, welche bisweilen mit der vorigen oder folgenden einen gemeinschaftlichen Stamm hat. Sie nimmt vor der *art. glutaea* ihren Lauf nach der *incisura ischiadica major*, hier wendet sie sich aber von derselben ab nach unten und tritt unterhalb des *m. pyriformis*, zwischen diesem und dem *lig. spinoso-sacrum* zum Becken heraus, wo sie vom *m. glutaeus maximus* bedeckt wird. Im Becken ertheilt sie dem *m. levator ani*, *pyriformis*, *obturator internus*, Mastdarme, der Blase und dem *uterus* kleine Zweige; ausserhalb desselben schickt sie zuerst einen kleinen Zweig (*art. coccygea*) zum *os coccygis* und *sphincter ani*, versieht den hintern Theil des Hüftgelenkes mit Zweigen und verschwindet zum Theil im *m. glutaeus maximus*, theils abwärts in den Rollmuskeln (*mm. gemelli*, *obturatores*, *quadratus femoris*) und Beugern des Unterschenkels (*m. biceps*, *semitendinosus* und *semimembranosus*).

7) *Art. pudenda communis s. interna*, innere Schaamarterie. Sie bildet mit der vorigen Arterie, mit welcher sie nicht selten gemeinschaftlich entspringt, den Endast der *art. hypogastrica* und läuft vor der *art. ischiadica* im Becken zur *incisura ischiadica major* herab, bis wohin aus ihr Zweige für den *m. levator ani*, die Blase, den *uterus*, die Scheide, den Mastdarm und die Vorsteherdrüse entspringen. Zum Becken heraus tritt sie unterhalb des *m. pyriformis* und oberhalb des *lig. spinoso-sacrum*, bleibt aber nicht ausserhalb desselben, sondern schlägt sich sogleich dicht um das genannte Band herum zur *incisura ischiadica minor* wieder hinein. Jetzt verläuft sie dicht an der innern Fläche des *os ischii* und des *ramus descendens ossis pubis*, nachdem sie unter dem *lig. tuberoso-sacrum* Zweige an den *m. levator ani*, *obturator internus* und die folgenden Arterien gegeben hat.

a) *Art. haemorrhoidalis externa s. inferior*, äussere Mastdarmarterie, welche die Sphincteren und den *m. levator ani* durchbohrt und sich am Mastdarme verästelt.

b) *Art. transversa perinaei*, Mittelfleischarterie; ein starker Ast der *art. pudenda*, welcher aus derselben oberhalb des *tuber ischii* entspringt, nahe unter dem *lig. tuberoso-sacrum*. Sie nimmt ihren Lauf zwischen der Haut des Dammes und dem *m. transversus perinaei* quer gegen die Raphe. Ihre Zweige giebt sie dem Mastdarme, After, den Muskeln der Ruthe, dem *m. constrictor cunni*, der Haut des Dammes, und endet am hintern Theile des *scrotum* (als *art. scrotalis posterior*) oder der Schaamlippen, von wo sie sich bisweilen bis zum *bulbus urethrae* und deren *corporibus cavernosis* (als *art. cavernosa urethrae*) erstreckt.

Der Stamm oder Endast der *art. pudenda*, auch *art. penis* oder *clitoridea* genannt, steigt zwischen *ram. descendens ossis pubis* und *m. ischiocavernosus* an den Zellkörpern, bis zur Vereinigung derselben unter der *symphysis pubis*, in die Höhe und spaltet sich hier in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast, nachdem er Zweige abgegeben hat: zum *m. ischio-* und *bulbo-cavernosus*, zur *prostata*, dem *scrotum*, der Scheide und dem Schaamlippen.

c) *Art. dorsalis penis* oder *clitoridis*, Rückenarterie der Ruthe, läuft neben dem *lig. suspensorium penis* über die Vereinigung der *corp. cavernosa* zum Rücken des *penis* (oder *clitoris*) und erstreckt sich hier geschlängelt, neben der *vena dorsalis* unter der Haut hinlaufend, bis zur *corona glandis*. An dieser theilt sie sich in viele Zweige, welche einen Kranz um die Eichel bilden und in der Substanz derselben verschwinden. In ihrem Verlaufe erhält die Haut und sehnige Umhüllung des *penis* (oder *clitoris*) Zweige von ihr. Beim Weibe ist sie viel kleiner, dagegen die *art. transversa perinaei* weit stärker als beim Manne.

d) *Art. profunda penis* oder *clitoridis*, tiefe Ruthenarterie, tritt mitten in das *corpus cavernosum* ihrer Seite, in welchem sie geschlängelt bis zur Eichel hin verläuft. Die Zweige, welche sie abgiebt, verlaufen eben so geschlängelt und verbinden sich in den Zellen vielfach mit einander; einige durchbohren die Scheidewand und gelangen in das *corp. cavernosum* der andern Seite.

Artt. helicinae Mülleri. Nach einer Entdeckung *Müller's* giebt es ausser den letzten feinsten, in Venenanfänge übergehenden und zur Ernährung der *corpora cavernosa* dienenden Zweigen der *art. profunda penis*, noch andere kleine Zweige derselben, welche theils kurze rankenartige Auswüchse von $\frac{1}{6}$ Millim. Dicke, theils Quästchen solcher rankenartigen Auswüchse mit gekrümmten, stumpfspitzigen Enden darstellen und vom Entdecker *artt. helicinae* genannt werden. Sie finden sich vorzüglich im hintern Theile der *corp. cavernosa penis* und *urethrae* und ragen in die venösen Zellen derselben hinein (s. Penis).

Ist die *art. pudenda communis* ein Zweig der *art. ischiadica*, so verlässt sie bisweilen das Becken gar nicht, sondern läuft neben der Blase über den obern Theil der Vorsteherdrüse hinweg zur Wurzel des *penis* und spaltet sich dann wie gewöhnlich in ihren *ram. dorsalis* und *profundus*. Diese Verschiedenheit ist besonders beim männlichen Geschlechte beobachtet worden und würde beim Steinschnitte incommodiren können.

II. Arteria cruralis s. iliaca externa, Schenkelarterie.

Der äussere Ast der *art. iliaca communis*, steigt im Becken an der innern Seite des *m. psoas*, schräg abwärts gegen die Mitte des *ramus horizontalis ossis pubis* (verläuft also fast in der Rich-

tung der *art. iliaca)* von innen nach aussen, und giebt kleine Zweige an den *m. psoas* und *iliacus internus.* Die linke *art. cruralis* begleitet die *vena cruralis* gleich an ihrer äussern Seite, die rechte dagegen schlägt sich erst über diese Vene hinweg, um von der innern an die äussere Seite zu gelangen. Indem sie über den horizontalen Ast des Schaambeins, unter dem *lig. Fallopii* oder *Poupartii* hinweg, durch den *annulus cruralis* tritt, liegt an ihrer äussern Seite der *nervus cruralis*, an der innern die *vena cruralis*, welche letztere sie noch etwas bedeckt. Kurz vor ihrem Austritte aus dem Becken, oder noch im *annulus cruralis* unter dem Fallopischen Bande, oder bisweilen nachdem sie schon herausgetreten ist, entspringen aus ihr 2 Arterien gerade einander gegenüber, die eine (*art. epigastrica*) am innern, die andere (*art. cincumflexa ilei*) aus dem äussern Umfange.

1) *Art. epigastrica (interna s. inferior)*, innere Bauchdeckenarterie. Sie nimmt ihren Ursprung von der innern Seite der *art. cruralis*, gewöhnlich dicht über dem *annulus cruralis*, doch sehr oft variirt ihr Ursprung; bisweilen entspringt sie aus oder mit der *art. obturatoria* aus einem gemeinschaftlichen Stamme und aus der *art. cruralis*; die *art. obturator* schlägt sich dann hinter dem *ram. horizontalis ossis pubis* zum *foramen obturatorium* hinab. Die *art. epigastrica* wendet sich vor der *ven. cruralis* an den innern Rand des *annulus cruralis*, schlägt sich unter der innern und oberhalb der äussern Oeffnung des *canalis inguinalis* um den Saamenstrang oder um das runde Mutterband herum und biegt sich nach aufwärts, um an der innern Fläche des *m. rectus abdominis* in die Höhe zu steigen. Ausser kleinen Zweigen zu den Lymphdrüsen im *annulus cruralis*, giebt sie nahe an ihrem Ursprunge folgende Aeste: einen

a) Ast, welcher an der innern Fläche der Bauchmuskeln quer nach innen einem ähnlichen Aste der andern Seite entgegenläuft. Aus ihrer Vereinigung kommen Zweige für den *m. rectus, pyramidalis* und für das Zellgewebe; einige durchbohren die Muskeln und verästeln sich im *mons Veneris.* Nicht selten ist die folgende Art. ein Zweig dieses Astes.

b) Art. spermatica externa, äussere Samenarterie, tritt am innern untern Umfange des Samenstranges oder des *lig. uteri rotundum* durch den *annulus abdominalis* und verbreitet sich an den Scheidenhäuten und im *mons Veneris.* Am runden Mutterbande erstrecken sich Zweige bis zum *uterus.*

Der Stamm der *art. epigastrica*, welcher sich nach oben gewendet hat, verläuft anfangs zwischen *peritonaeum* und *m. rectus*, dann aber zwischen diesem Muskel und der hintern Platte seiner Scheide. Seine Zweige steigen bis über den Nabel in die Höhe und verlieren sich in der Substanz des *m. rectus abdominis*, in den breiten Bauchmuskeln und im Bauchfelle. Anastomosen bildet er mit dem herabsteigenden *ramus epigastricus* von der *art. mammaria interna*, nach den Seiten hin mit den *artt. intercostales* und *lumbales.*

2) *Art. circumflexa ilii s. epigastrica externa*, Kranzarterie des Hüftbeins. Sie entspringt der vorigen gerade gegenüber

(oder bisweilen etwas tiefer) aus dem äussern Umfange der Schenkelarterie. Sie wendet sich nach aussen und oben gegen die *crista ilei*, giebt vorher, ehe sie diese erreicht, Zweige an Lymphdrüsen, dem *m. tensor fasciae latae, sartorius, iliacus internus* und zuweilen einen Zweig (*art. abdominalis*), welcher unter der Haut des Bauches auf den Muskeln in die Höhe steigt; er ist nicht selten ein Ast der *art. cruralis*. Von der *spina ilei* an, verfolgt sie nun die Richtung der *crista* und läuft zwischen dem Ansatze des *m. transversus abdominis* und *iliacus internus* von vorn nach hinten herum, so dass sie der *art. ilio-lumbalis* begegnet. Ihre grössern Zweige erstrecken sich aufwärts zu den Bauchmuskeln und zum *peritonaeum*, die kleinern abwärts in den *m. iliacus internus*.

Nach Abgange dieser beiden Arterien kommt der Stamm der *art. cruralis* in einer Furche zwischen *m. pectinaeus* und *psoas*, nur bedeckt von der Haut, Zellgewebe, Lymphdrüsen und der oberflächlichen Platte der *fascia lata* an dem Oberschenkel zum Vorscheine, in der Mitte zwischen *spina ilei anterior superior* und *symphysis ossium pubis*. Unter der *fascia* herabsteigend wendet sie sich allmälig zur innern Seite des Schenkels, um, bedeckt vom *m. sartorius*, in einer Vertiefung zwischen den *mm. adductores* und dem *m. vastus internus* herabzulaufen. Zu Anfange des letzten Viertels des *os femoris* durchbohrt sie die Sehne des *m. adductor magnus* und schlägt sich in die Kniekehle herum.

Gleich nach ihrem Austritte aus dem Becken, durch den *annulus cruralis*, giebt die *art. cruralis* ausser kleinen Zweigen an die Leistendrüsen, die Haut und die naheliegenden Muskeln, nicht selten die

Art. epigastrica superficialis, oberflächliche Bauchdeckenarterie, welche der *interna* in ihrem Laufe entspricht, nur dass sie aussen neben dem *annulus abdominalis*, zwischen Haut und *m. obliquus externus*, nach dem Nabel in die Höhe läuft.

Beständige Zweige der art. cruralis sind:

3) *Art. pudenda externa*, äussere Schaamarterie. Sie ist bisweilen doppelt, auch dreifach; von ihrem Ursprunge aus dem innern Umfange der *art. cruralis* wendet sie sich unter der Haut nach innen gegen die Geschlechtstheile und vertheilt ihre Zweige zu den Leistendrüsen, der Haut und dem *mons Veneris*; beim Manne endigt sie mit ihren Zweigen am vordern Theile des Hodensackes (*artt. scrotales anteriores*) und an der obern Fläche des *penis*; an den weiblichen Geschlechtstheilen verlieren sie sich in dem vordern Theile der Schaamlippen (*artt. labiales anteriores*).

4) *Art. femoris profunda*, tiefe Schenkelarterie. Entspringt bald höher, bald tiefer aus dem hintern Umfange der Schenkelarterie, so dass sie von derselben bedeckt wird. Je höher ihr Ursprung ist, desto grösser ist ihr Umfang und die *art. cruralis* scheint sich dann in die *superficialis* und *profunda* zu theilen; auch entspringen dann aus ihr die *arteriae circumflexae femoris*, welche

nicht selten mit der *profunda* zugleich von der *art. cruralis* abgehen. Sie steigt nach einwärts hinter der Schenkelarterie, vor dem *m. pectinaeus*, in der Furche zwischen *m. adductor longus* und *vastus internus* herab, wendet sich dann aber zwischen den *mm. adductores* nach der hintern Fläche des Oberschenkels. Ihre kleinern Zweige verlieren sich im *m. adductor longus*, *magnus* und *brevis*, *vastus internus* und *gracilis*; die grössern, 3—5 an Zahl,

a) ***Rami perforantes***, durchbohren den *m. adductor magnus* an verschiedenen Stellen, und gelangen an der hintern Fläche des Oberschenkels zu dem *m. semitendinosus*, *semimembranosus*, *biceps* und *vastus externus*. Der 1. *ramus perforans* schickt einen Zweig aufwärts, welcher sich nach aussen um das *os femoris* herumschlägt und im untern Theile des *m. glutaeus maximus* verliert; sein abwärts laufender Ast tritt als *art. nutritia femoris superior* in den Schenkelknochen selbst.

b) Der Endast der tiefen Schenkelarterie verfolgt die Richtung des Stammes, läuft hinter der *art. cruralis* zwischen *m. vastus internus* und *adductor longus* herab und tritt durch ein *foramen nutritium* als *art. nutritia femoris inferior* in den Knochen.

Zuweilen durchbohrt der ganze Stamm der *art. profunda* den obern Theil des *m. adductor magnus* und giebt dann erst diese *rami perforantes*.

5) ***Art. circumflexa femoris externa***, äussere Kranzarterie des Oberschenkels. Gewöhnlich ist sie ein Zweig der *art. profunda femoris* und nur selten der *cruralis* selbst. Sie schlägt sich unter dem *m. sartorius* und *rectus femoris*, quer über den obern Theil des *m. cruralis* hinweg nach aussen, um die vordere Fläche des Oberschenkels herum. Nachdem sie Zweige an den untern Theil des *m. psoas* und *iliacus* abgegeben hat, spaltet sie sich in einen auf- und einen absteigenden Ast.

a) ***Ramus ascendens***, läuft unter dem *m. rectus femoris* zum *trochanter major* in die Höhe, überschreitet diesen und verliert sich im *m. glutaeus medius*, wo er mit der *art. ischiadica* und *glutaea* anastomosirt.

b) ***Ramus descendens***, ist zuweilen ein Ast der *art. profunda* und verzweigt sich im *m. vastus externus*, *rectus femoris* und *cruralis*. Ein Zweig desselben bildet am *trochanter major* mit Zweigen der *art. circumflexa femoris interna* ein Gefässnetz.

6) ***Art. circumflexa femoris interna***, innere Kranzarterie des Oberschenkels. Der Ursprung dieser Arterie liegt viel höher als der der *externa*, und befindet sich desshalb an der *art. cruralis*, an ihrem hintern innern Umfange. Sie schlägt sich, nachdem ihre ersten Zweige zum untern Theile des *m. psoas* und *iliacus internus*, *m. pectinaeus*, *adductor longus* und *brevis* abgegan-

gen sind, unter dem *m. pectinaeus* hinweg, um die innere Fläche des Oberschenkels in die Tiefe und spaltet sich in einen obern und einen untern Zweig.

a) *Ramus superior*, verliert sich theils im obern Theile des *m. adductor magnus* und *obturator externus*, theils am Kapselbande als

ramus acetabuli, indem er sich um den Kopf des Oberschenkels herumschlägt.

b) *Ramus inferior*, ist der stärkere, gleichsam die Fortsetzung des Stammes, und schickt Zweige zum obern Theile der Unterschenkelbeuger; ein Zweig desselben, der

ramus trochantericus tritt zum *trochanter major*. Er nimmt seinen Weg zwischen *m. quadratus femoris* und *obturator externus*, in der Richtung der *linea intertrochanterica posterior* aufwärts und endigt in den Rollmuskeln, besonders in den *mm. gemellis*.

Im Herabsteigen in der Furche zwischen den Adductoren und *m. vastus internus* kreuzt sich die *art. cruralis*, an der innern Seite fast in der Mitte des Oberschenkels mit dem *m. sartorius*, an dessen innerm Rande sie hier am leichtesten aufgefunden werden kann. In diesem Verlaufe schickt sie nach allen Seiten Muskelzweige; innere an den *m. gracilis*, *adductor longus* und *magnus*; äussere zum *m. rectus femoris* und *cruralis*; vordere an die Haut und den *m. sartorius*, die hintern in den *m. vastus internus* und die Beuger des Unterschenkels. Nachdem sie die Sehne des *m. adductor magnus* durchbohrt hat, wendet sie sich zur hintern Fläche des Schenkels in die *fossa poplitaea*, zwischen die Sehne des *m. semitendinosus* und *semimembranosus* (auf der innern Seite) und die Sehne des *m. biceps* (an der äussern Seite). Sie erhält nun den Namen der *art. poplitaea*.

III. Arteria poplitaea, Kniekehlenarterie.

Diese erstreckt sich von der Stelle an, wo die *art. cruralis* den *m. adductor magnus* durchbohrte, bis zum obern Fünftheil des Unterschenkels; je höher also die Durchbohrungsstelle der *art. cruralis* ist, desto länger ist diese Arterie. Sie verläuft, eingehüllt von vielem Fette und Zellgewebe, schräg von oben und innen nach aussen und unten, an der hintern Fläche des Knochens und Kniegelenkes herab, zwischen den *condylis ossis femoris* und *tibiae*. Am Unterschenkel tritt sie über den *m. poplitaeus*, zwischen die Köpfe des *m. gastrocnemius* und senkt sich dann unter dem *m. soleus* in die Tiefe, wo sie sich in zwei Zweige spaltet. Im obern Theile der Kniekehlengrube liegt diese Arterie vor dem Nerven und der Vene (so dass diese zwischen Arterie und Haut liegen), allmälig begiebt sich aber der *nerv. poplitaeus* (*s. tibialis*) an ihre innere Seite, die Vene zur äussern. Bis zu ihrer Spaltung versieht sie die Wadenmuskeln und das Kniegelenk (*arteriae articulares*) reichlich mit Zweigen. Bisweilen entspringen diese Gelenkarterien mit einem gemeinschaftlichen Stamme aus

dem vordern Umfange der *art. poplitaea*, gewöhnlich aber jede für sich aus ihrem seitlichen Theile.

1) *Art. articularis genu superior externa*, obere äussere Kniegelenkarterie; entspringt vom äussern Umfange, wendet sich, dicht an den Knochen geheftet, unter der Sehne des *m. biceps* nach aussen, schlägt sich dann über den *condylus externus ossis femoris* hinweg nach vorn und vertheilt ihre Zweige an den *m. biceps, vastus externus* und auf dem *condylus externus* zum Kapselbande. Anastomosen bilden sie am Kniegelenke mit den übrigen Gelenkarterien. Nahe an ihrem Ursprunge giebt sie sehr oft eine 3. obere Gelenkarterie, die

 a) *Art. articularis superior media s. azyga*, welche an der hintern Fläche des Kniegelenkes bis zu dessen Mitte herabsteigt und sich dann in dasselbe einsenkt. Ihre Zweige verbreiten sich am *lig. capsulare*, Gelenkfette und an den *ligg. cruciatis.*

2) *Art. articularis superior interna*, obere innere Kniegelenkarterie. Entspringt viel höher als die vorige, nicht selten aus der *art. cruralis* selbst und schlägt sich etwas aufsteigend oberhalb des *condylus internus femoris* unter der Sehne des *m. adductor magnus* nach der vordern Fläche des Oberschenkels herum. Hier giebt sie Zweige: dem *m. vastus internus*, *condylus internus* und dem Kapselbande; einige oberflächlicher verlaufende verbinden sich mit der vorigen und folgenden Arterie. War diese Arterie ein Zweig der *art. cruralis* (ehe sie den *m. adductor magnus* durchbohrte), dann läuft sie an der innern Seite des *m. vastus internus*, bedeckt vom *m. sartorius*, zum *condylus internus* herab.

3) *Art. articularis inferior externa*, untere äussere Kniegelenkarterie, entspringt aus der äussern Seite der *art. poplitaea*, wendet sich dicht auf dem Kapselbande unter dem äussern Kopfe des *m. gastrocnemius* hinweg nach aussen, so dass sie sich zwischen *condylus externus tibiae* und dem *capitulum fibulae* nach vorn schlägt. Sie erstreckt sich bis zum *lig. patellae* und verzweigt sich am Kapselbande, wo sie sich mit den übrigen Gelenkarterien in ein Gefässnetz vereinigt.

4) *Art. articularis inferior interna*, untere innere Kniegelenkarterie. Nachdem diese vom innern Umfange der Kniekehlenarterie entstanden ist, läuft sie etwas abwärts unter den innern Kopf des *m. gastrocnemius* und schlägt sich unterhalb des *condylus internus tibiae* dicht am Knochen nach vorn herum. Ihre Zweige verbreiten sich ebenfalls am Kapselbande, einige zum *m. poplitaeus* und Schienbeine, einer bisweilen in das Kniegelenk als

 a) *Art. articularis inferior media s. azyga*, welche zwischen den *condylis tibiae* die hintere Fläche des Kapselbandes durchbohrt und sich im Gelenke mit der *art. superior media* verbindet. Selten sind diese beiden *artt. mediae* Zweige des Stammes selbst.

5) *Rami gastrocnemii s. gemelli*, Wadenmuskelarterien. Es sind gewöhnlich 2 Zweige, welche selten in gleicher Höhe aus dem

hintern Umfange entspringen; doch höher als die *artt. articulares inferiores.* Sie steigen abwärts, geben Zweige zum *m. plantaris* und senken sich dann in den *m. gastrocnemius*, der *ramus externus* in den äussern Kopf, in den innern der *internus.*

Der Stamm der *art. poplitaea*, welcher nun bis unterhalb des *m. poplitaeus* gelangt ist, spaltet sich jetzt, bedeckt vom *m. soleus*, in 2 Zweige, deren einer für die vordere Fläche, *art. tibialis antica*, der andre für die hintere des Unterschenkels, *art. tibialis postica*, bestimmt ist.

IV. Arteria tibialis antica, vordere Schienbeinarterie.

Sie geht aus der vordern Fläche des Stammes unter einem spitzigen Winkel ab, läuft vorwärts über den obern Rand des *lig. interosseum*, zwischen *tibia* und *fibula* hindurch, und gelangt zur vordern Fläche des Unterschenkels. Ihr erster Zweig:

1) ***Art. recurrens tibialis*, zurücklaufende Schienbeinarterie,** erstreckt sich aufwärts zum Kniegelenke; dicht an die äussere Fläche des Schienbeins geheftet, versieht sie den *m. tibialis anticus* nnd *extensor digitorum communis longus* mit Zweigen und verbreitet sich am Kapselbande, am *lig. patellae* und am Schienbeine selbst. Verbindungen geht sie ein mit allen Kniegelenkarterien.

Der Stamm läuft nun an der vordern Fläche des Unterschenkels herab, anfangs dicht auf dem *lig. interosseum* zwischen dem *m. tibialis anticus* und *extensor digitorum longus*, dann zwischen *m. tibialis anticus* und *extensor hallucis longus*. Allmälig wendet er sich mehr zur vordern Fläche der *tibia* und gelangt unter dem *lig. transversum* zur Mitte des Fussgelenkes. Auf diesem Wege erhalten die benachbarten Muskeln Zweige, als: *m. tibialis anticus*, *extensor digitorum* und *hallucis longus*; nach aussen die *mm. peronaei*, zwischen welchen bisweilen ein langer Zweig auf der *fibula* herabläuft. Ehe sie das Gelenk überschreitet, entspringen 2 Knöchelarterien aus ihr, welche sich am Fussgelenke verbreiten.

2) ***Art. malleolaris externa*, äussere Knöchelarterie,** steigt abwärts zwischen *tibia* und *fibula*, wenn sie höher als die folgende, *interna*, entspringt; ist ihr Ursprung aber tiefer, so läuft sie quer nach aussen gegen den äussern Knöchel, an dem sie sich verbreitet und Zweige abwärts zum Kapselbande und Fussrücken schickt, welche sich im *m. extensor digitorum brevis* und *abductor digiti minimi* verlieren.

3) ***Art. malleolaris interna*, innere Knöchelarterie,** entspringt entweder gleich über dem Fussgelenke oder auf demselben. Sie wendet sich dicht auf dem Kapselbande, unter der Sehne des *m. tibialis anticus* und *extensor hallucis longus* hinweg, nach aussen und verzweigt sich auf dem innern Knöchel, am Kapselbande und *astragalus*.

Die äussere Knöchelarterie anastomosirt mit Zweigen der *art. peronaea*, die innere verbindet sich mit der *art. tibialis postica*.

Die *art. tibialis postica* gelangt nun zum Rücken des Fusses unter das *lig. cruciatum*, zwischen die Sehne des *m. extensor digitorum* und *hallucis longus*. Hier verläuft sie mehr an der innern Seite des Fusses und ertheilt den Fusswurzelknochen und -Bändern kleine Zweige. Von einigen wird sie jetzt *arteria pediaea* genannt. Auf dem Kopfe des *astragalus* theilt sie sich bisweilen in 2 Zweige, von welchen der eine *art. tarsea externa*, der andere *tarsea interna* benannt wird und die Fortsetzung des Stammes ist; letztere giebt dann die *art. metatarsea*. Häufiger jedoch giebt die *pediaea* nach der innern und äussern Seite eine *art. tarsea* und endigt sich als *metatarsea*.

4) *Art. tarsea externa*, äussere Fusswurzelarterie, entspringt bald höher, bald tiefer aus dem äussern Umfange, läuft dann unter dem *m. extensor digitorum brevis* dicht auf dem *astragalus*, *calcaneus* und *os cuboideum* quer nach aussen und vorn gegen die Basis des 5. Mittelfussknochens, und endet als äussere Rückenarterie der kleinen Zehe. Ihre Zweige verästeln sich im *m. extensor digitorum* und *hallucis brevis*; bisweilen dringt einer in den Zwischenraum zwischen 4. und 5. Mittelfussknochen als *art. interossea quarta*. Sie anastomosiren mit der *art. peronaea*, *metatarsea* und *plantaris externa*.

5) *Art. tarsea interna*, innere Fusswurzelarterie, ist ein viel dünnerer Zweig und entspringt tiefer als die vorige, ungefähr in der Mitte der Fusswurzel. Sie läuft schräg nach innen vorwärts über das *os 1. cuneiforme* gegen das *os metatarsi hallucis* und verliert sich an der innern Seite in den Fusswurzelknochen und -Bändern; sie giebt auch dem *m. extensor brevis* und *abductor hallucis* kleine Zweige.

6) *Art. metatarsea*, Mittelfussarterie. Diese bildet das Ende der *art. pediaea*, welche über das *os naviculare*, zwischen *os 1. u. 2. cuneiforme* zum Mittelfusse hinläuft und sich nun als *art. metatarsea* in einem Bogen nach aussen krümmt, indem sie unter den Sehnen des *m. extensor digitorum brevis* über den 2.—4. Mittelfussknochen wegläuft und mit der *art. tarsea externa* in den *arcus tarseus dorsalis* zusammenfliesst. Aus der Concavität dieses Bogens, welche nach hinten sieht, entspringen kleine Zweige, welche mit Zweigen der *art. tarsea externa* und *interna* ein *rete tarseum* bilden. Die vordern Zweige dieses Bogens sind die

Arteriae interosseae dorsales, Rückenzwischenknochenarterien, 4 an der Zahl, bisweilen nur 3 (dann entspringt die 4. aus der *art. tarsea externa*). Eine jede läuft in dem Zwischenraume zwischen zwei Mittelfussknochen hin, den *mm. interosseis* Zweige gebend, und spaltet sich in der Gegend des ersten Zehengliedes gabelförmig in 2 Zweige, welche für die innere und äussere Seite der 2 neben einander liegenden Zehen bestimmt sind. Einige Aestchen von diesen Arterien durchbohren die *mm. interossei* und münden sich in dem *arcus plantaris profundus*. Die 1. *art. interossea* ist die stärkste und scheint ihrer Richtung nach das Ende der *art. pediaea* zu sein; sie verläuft zwischen dem *os metatarsi hallucis* und *digiti secundi* und spaltet sich in einen

Zweig, welcher die Zwischenknochenmuskeln durchbohrt und sich in den *arcus plantaris profundus* ergiesst, und in die *art. dorsalis hallucis communis*, von welcher der innere Ast für die 2. Zehe abgeht.

V. Arteria tibialis postica, hintere Schienbeinarterie.

Sie bleibt an der hintern Fläche des Unterschenkels, und steigt in der Richtung der *art. poplitaea* hinter dem *m. gastrocnemius* und *soleus* an der *membrana interossea* ein Stück herab, um die *art. peronaea* abzugeben, oder sich in dieselbe und die Fortsetzung des Stammes zu spalten. Vor ihrer Theilung schickt sie zur äussern und innern Seite des Unterschenkels einen Zweig;

der innere Zw., verliert sich theils im *m. poplitaeus*, theils als *art. nutritia tibiae superior* in dem Schienbeine und seiner Knochenhaut;

der äussere Zw., dringt durch den *m. soleus* zur *fibula* und verästelt sich im *m. peronaeus longus*.

1) *Arteria peronaea s. fibularis*, Wadenbeinarterie. Ihr Ursprung ist 1—2″ tief unter dem der *art. tibialis antica*. Bedeckt vom *m. soleus* und *gastrocnemius*, wendet sie sich an der hintern Fläche des *lig. interosseum* schief abwärts gegen den innern Rand der *fibula*, an welcher sie zwischen *m. flexor hallucis longus* und *tibialis posticus* herabläuft. Auf diesem Wege giebt sie den genannten Muskeln und *mm. peronaeis* Zweige, versieht auch die *fibula* mit einer *art. nutritia* und schickt nach vorn die

a) ***Art. peronaea anterior s. perforans***, vordere Wadenbeinarterie, eine Arterie von verschiedener Grösse, welche durch das *lig. interosseum* zur vordern Fläche des Unterschenkels dringt und sich hier auf dem *malleolus externus* mit der *art. malleolaris externa* vereinigt, sich auch zuweilen bis auf den Rücken der Fusswurzel in das *rete tarseum* erstreckt.

b) ***Art. malleolaris interna postica s. transversa***, hintere innere Knöchelarterie; entspringt aus dem untern Theile des Stammes und läuft dicht auf der *tibia* unter der Achillessehne und *art. tibialis postica* quer hinüber zum innern Knöchel, an dem sie sich verbreitet und mit der *art. malleolaris anterior* anastomosirt.

Der Endast der *art. peronaea* läuft an der hintern Fläche auf der Verbindungsstelle zwischen *tibia* und *fibula* herab und gelangt an die äussere Fläche des *calcaneus*, wo sie mit der *art. tarsea externa* ein Netz bildet, dessen Zweige sich zu den Knochen und Bändern der Fusswurzel erstrecken. Nur selten erstreckt sich ein Ast dieser Arterie bis zum äussern Rande der kleinen Zehe.

2) Die Fortsetzung der *art. tibialis postica*, liegt anfangs neben *m. tibialis posticus* auf dem *m. flexor digitorum longus* an der hintern Fläche der *tibia*, bedeckt vom *m. soleus* und *gastrocne-*

mius. Im Herabsteigen wendet sie sich allmälig mehr gegen den innern Rand der *tibia*, so dass ihr unterer noch am Unterschenkel verlaufender Theil nur von der Haut und *fascia* bedeckt ist und zwischen die Sehne des *m. flexor digitorum* und *hallucis longus* zu liegen kommt. Bis zum Fussgelenke giebt sie ihre Zweige dem *m. soleus*, *gastrocnemius*, *tibialis posticus*, *flexor digitorum* und *hallucis longus*, dem innern Knöchel und der *tibia* eine starke *art. nutritia inferior*. Bisweilen schickt sie auch einen *ramus transversus* zur Communication mit der *art. peronaea*. Nach Abgabe dieser Zweige geht sie an der hintern Fläche des innern Knöchels über das Fussgelenk und die Sehne des *m. flexor hallucis longus* hinweg zur innern Fläche des *calcaneus*, wo sie mit Zweigen der *art. peronaea* und *tarsea externa* Anastomosen eingeht, welche ein *rete tarseum plantare* an der untern Fläche des *calcaneus* bilden. Bald höher, bald tiefer spaltet sie sich nun in der *planta pedis* in 2 Zweige, Fusssohlenarterien.

a) ***Art. plantaris interna***, innere Fusssohlenarterie, ist die kleinere, hinsichtlich der Richtung aber die Fortsetzung des Stammes. Sie läuft über den langen Kopf des *m. abductor hallucis*, unter der Sehne des *flexor digitorum longus*, an dem innerm Rande des Fusses vorwärts und giebt dem *m. abductor hallucis*, *flexor digitorum* und *hallucis brevis*, Zweige, welche am innern Rande mit der *art. tibialis antica* anastomosiren. Das Ende dieser Arterie spaltet sich in mehrere Zweige, von welchen ein grösserer am innern Rande der grossen Zehe als *art. tibialis plantaris hallucis* verläuft und mit dem tiefen Fusssohlenbogen communicirt; die oberflächlichern kleinern begeben sich zwischen den Sehnen der Beuger und der *aponeurosis plantaris* quer nach aussen und bilden den

Arcus plantaris sublimis, oberflächlichen Fusssohlenbogen, in Verbindung mit dem oberflächlichen Zweige der *art. plantaris externa*. Aus diesem Bogen kommen dünne Aestchen für die kleinen Muskeln der Fussohle.

b) ***Art. plantaris externa***, äussere Fusssohlenarterie. Sie ist weit stärker als die vorige und wendet sich zwischen *m. flexor digitorum brevis* und *caro quadrata Sylvii* zum äussern Rande des Fusses, wo sie an der innern Seite des *m. abductor digiti minimi* zum *os metatarsi* der kleinen Zehe vorläuft. Ihre bis dahin abgegebenen Zweige verbreiten sich in dem *m. flexor digitorum brevis*, *abductor digiti minimi*, *caro quadrata* und anastomosiren mit der *art. tibialis antica* (*s. pediaea*).

α) Ein oberflächlicher Ast, welcher zwischen *m. abductor digiti minimi* und *flexor digitorum brevis* hervortritt, dient zur Bildung des *arcus sublimis*, indem er sich mit der *art. plantaris interna* verbindet.

In der Gegend der Basis des 5. Mittelfussknochens schickt sie eine *art. plantaris* zum äussern Rande der kleinen

Zehe und krümmt sich dann, dicht an die Mittelfussknochen angeheftet, nach der innern Seite, um mit dem *ramus perforans* der ersten *art. interossea dorsalis* (von der *art. metatarsea*) in den

Arcus plantaris profundus, tiefen Fusssohlenbogen, zusammenzufliessen. Aus seinem nach der Fusswurzel hin gerichteten concaven Theile, entspringen kleine Zweige für die *ossa* und *ligg. tarsi;* aus dem convexen Theile, welcher nach den Zehen sieht, nehmen die

Artt. interosseae plantares, Sohlen-Zwischenknochenarterien, 4 an Zahl, ihren Ursprung. Sie haben einen, den *artt. inteross. dorsal.* ähnlichen Verlauf zwischen den Mittelfussknochen gegen das 1. Zehenglied. Hier spalten sie sich, nachdem sie vorher den *mm. interosseis* kleine Zweige gaben, gabelförmig in die zwei

Artt. digitales plantares, Fusssohlenarterien der Zehen, von welchen die eine für den innern, die andere für den äussern Rand zweier benachbarter Zehen bestimmt ist. Eine jede dieser Arterien läuft an ihrem Rande bis zum Nagelgliede und fliesst hier mit dem Zweige der andern Seite in einen Bogen zusammen. Sie versehen die Haut der Zehen mit Zweigen und anastomosiren mit der *art. digitalis dorsalis*.

Venae, Blutadern.

Venen werden diejenigen blutführenden Gefässe genannt, welche das, durch die Arterien in alle Theile des Körpers geleitete Blut, aus diesen zu den Vorhöfen des Herzens zurückführen. Sie hängen durch die Capillargefässe unmittelbar mit den letzten, feinsten Endchen der Arterien zusammen und nehmen ihren Ursprung, wenn wir dem Laufe des Blutes folgen, vom Herzen entfernt, aus dem Capillargefässnetze der Organe, als kleine, netzförmig anastomosirende Gefässchen (Venenwurzeln), die nach und nach zu grössern und weniger Zweigen zusammenfliessen, welche endlich durch öftere Vereinigungen nur einige wenige grosse Venenstämme bilden. Verfolgen wir also die Venen vom Herzen aus, so bieten sie denselben Charakter der Verzweigung wie die Arterien dar, nur dass das Blut in ihnen einen umgekehrten Lauf hat und aus den kleinern in die grössern Zweige fliesst. Es bilden aber ebenfalls die kleinern, in einen grössern Ast zusammenstossenden Zweige zusammengenommen eine weitere Höhle, als die des grössern Astes ist, und desshalb muss das Blut in den kleinern Venen langsamer fliessen, in den grössern aber desto geschwinder, je mehr Zweige zu ihrer Bildung zusammengetreten sind. Da die Wände der Venen

den, durch die Zusammenziehung des Herzens verursachten Druck des Blutes nicht unmittelbar auszuhalten haben, so sind dieselben weit dünner als die der Arterien. — Wir unterscheiden wie bei den Pulsadern 2 Ordnungen von Blutadern, nämlich: Venen des kleinen Kreislaufs, welche hellrothes Blut aus den Capillargefässen der Lungen zum linken Vorhofe bringen, die 4 Lungenvenen, *venae pulmonales*; — und Venen des grossen Kreislaufs, zu denen die Körpervenen gehören. Diese enthalten alle dunkelrothes Blut, welches sie mittelst 3 Hauptstämme (2 Hohlvenen und 1 grosse Herzvene) in das rechte Atrium ergiessen. Ausser diesen beiden Ordnungen zeichnet sich eine 3. aus, welche in das Venensystem des grossen Kreislaufs eingeschoben ist und nur mittelbar, durch die Lebervenen noch mit diesem im Zusammenhange steht, es ist das Pfortadersystem, welches das Blut aus allen Verdauungswerkzeugen in einen Stamm, die Pfortader, *vena portae*, zusammenleitet, der sich von Neuem baumförmig in der Leber verzweigt.

Bau der Venen.

Die Venen besitzen weit dünnhäutigere, schlaffere, ausdehnbarere und durchsichtigere Wände, als die Arterien, wesshalb sie, wenn sie leer sind, zusammenfallen, auch sehr leicht durch äussere Kraft zusammengedrückt werden können. Die Wände bestehen nur aus 2 in einander eingeschlossenen Häuten, aus einer äussern (zelligen) und einer innern (allgemeinen Gefässhaut); an den grössern Venenstämmen zeigt sich noch eine mittlere (Faserhaut).

1) *Tunica cellulosa*, **äussere Haut, Zellhaut** (s. S. 359), ist dieselbe wie an den Arterien, nur weniger dick und dicht, schlaffer und leichter zerreissbar. Nicht überall an den Venen findet sie sich; sie fehlt da, wo diese von steifen, unnachgiebigen Wänden umgeben sind, wie zwischen den Platten der harten Hirnhaut (*sinus durae matris*), in Knochenkanälen, in den Zellkörpern des Penis.

2) *Tunica fibrosa*, **mittlere Haut, Faserhaut**, wird nur in den Hauptstämmen (besonders an dem untern Hohlvenensysteme) und den grössern Hautvenen angetroffen, wo sie die Fortschaffung des Blutes befördern hilft. Sie ist sehr dünn und locker, und besteht aus zartern, weichern, röthlichern, ausdehnbarern und weniger leicht zerreissbaren Fasern, als die mittlere Haut der Arterien, welche ausserdem hier nur longitudinal laufen und nicht dicht genug liegen, um eine eigentliche Hautlage zu bilden, sondern nur wie in die äussere Haut eingewebt erscheinen.

3) *Tunica interna*, **innere Haut**, wird von derselben allgemeinen Gefässhaut (*tunica vasorum communis*) gebildet (s. S. 359) wie die innerste Haut der Arterien, nur dass sie in den Venen schlaffer, dünner, zarter, ausdehnbarer und weniger brüchig ist. Sie ist im Alter nicht so zur Verknöcherung geneigt und bildet in vielen Venen halbmondförmige, taschenähnliche Falten, Klappen, *valvulae*. Auch da wo die äussere Haut, mit der sie übrigens sehr fest zusammenhängt, fehlt, kleidet sie die Höhlen, in welchen Venenblut fliesst, aus.

Die Klappen, *valvulae venarum*, Taschenventile, sind Falten (Duplicaturen) der innersten Gefässhaut, welche in die Höhle der Venen hinein halbmondförmige Vorsprünge bilden, die den Taschen in Kutschen nicht unähnlich sind. Mit dem einen, convexen Rande hängen sie mit der Gefässwand zusammen, woselbst ein kleiner Wulst, Damm, *agger*, entsteht; der andere etwas ausgeschnittene und dickere Rand ragt frei hervor; beide Ränder kommen in 2 Spitzen, *cornua*, zusammen. Zwischen der von diesen beiden Rändern begränzten Falte und der Venenwand bleibt eine sackförmige, taschenähnliche Vertiefung (*sinus*), deren Oeffnung nach dem Herzen hin gerichtet ist, so dass das rückfliessende Blut diese erfüllt und das Lumen der Vene schliesst, während die Klappe von dem vorwärtsströmenden Blute an die Venenwand angedrückt wird. — Die Klappen kommen nicht in allen Venen gleichmässig vor; sie finden sich nur an denjenigen Stellen, wo die Circulation durch die Schwere der Blutsäule oder durch Druck leicht gestört werden könnte. Sie fehlen desshalb in den Venen, welche in weichen, drüsigen Theilen oder in einer Höhle vor Drucke geschützt liegen. Dagegen sind sie in den Venen der untern Körperhälfte und der Gliedmaassen sehr häufig und stark entwickelt. Am häufigsten findet man sie in den oberflächlichern Blutadern, in denen von mittlerer Grösse, und an spitzwinkligen Vereinigungen grösserer Zweige. In allen sehr kleinen Venen und Communicationszweigen fehlen sie, schon in denen von weniger als 1''' Dm. kommen sie sehr selten vor und sind fast unmerklich. — In kleinern Venen oder an Einmündungsstellen bestehen die Klappen meist nur aus 1 Tasche, dagegen findet man sie in den grössern Venen paarweise, einander gegenüber liegend; nur selten kommen 3 oder 4 neben einander vor. Da wo sich 2 Klappen vorfinden, sind sie in kleinen Venen länglich und schmal; einen flachen Vorsprung bilden sie, wenn blos eine Klappe vorhanden ist. — Ihre Grösse ist sehr verschieden; gewöhnlich verschliessen sie das Lumen der Vene ganz, was vorzüglich da der Fall ist, wo mehrere Klappen beisammen liegen, während einzelne dieses nur verengern.

Gefässe und Nerven erhalten die Wände der Venen zu ihrer Ernährung eben so wie die der Arterien, nur ist ihre Menge wegen ihrer geringern Dicke kleiner. Desshalb zeigen die Venen wahrscheinlich auch einen geringern Grad von Reizbarkeit und Lebensbewegung als die Arterien.

Unterschiede der Venen von den Arterien.

Ausser durch die Texturverschiedenheiten und den entgegengesetzten Lauf des (meist dunkelrothen) Blutes in den Venen zeichnen sich dieselben noch in mancher Hinsicht von den Arterien aus.

1) Die Venen sind weiter und zahlreicher. Obgleich sie fast alle mit den Arterien verlaufen, so ist ihre Anzahl doch desshalb grösser, weil neben 1 Arterie öfters 2 Venen liegen und weil man dicht unter der Haut im Zellgewebe, wo keine grössern Arterien zu finden sind, sehr viele und nicht unbedeutende Venen finden kann, d. s. Hautvenen, *venae subcutaneae s. superficiales*. — Hinsichtlich der Weite kann man annehmen, dass der Durchmesser aller Venen ungefähr noch einmal so gross ist, als der Dm. der Arterien; desshalb muss auch das Blut langsamer in ihnen, als in den Arterien fliessen.

2) Die Communicationen zwischen den Venen sind weit häufiger und allgemeiner. Sie bilden vielfache Anastomosen, Geflechte und Netze, welche nicht nur zwischen den kleinern und oberflächlichern Zwei-

gen, sondern auch bei den grössern und tiefen Stämmen vorkommen. Vorzüglich zahlreich sind die Venenanastomosen an den Stellen, wo der Lauf des Blutes leicht durch den Druck gehemmt oder durch seine eigene Schwere behindert werden könnte. Dies findet vorzüglich statt: in der Haut und zwischen den Muskeln, hauptsächlich der Gliedmaassen. Wegen dieser Einrichtung kann der Blutlauf in den Venen selbst bei sehr bedeutenden Hindernissen fortbestehen. Indessen verbinden sich die Venen an einigen Theilen auch desshalb so vielfach, um dieselben auszudehnen und zu erwärmen, z. B. an dem Penis, Uterus, den Muttertrompeten.

3) Die Venen verlaufen in mehr gerader Richtung, wodurch der Lauf des Blutes in ihnen mehr begünstigt ist, was nothwendig wird, da die Systole des Herzens weit weniger Einfluss auf die Fortschaffung des Blutes in ihnen hat, als in den Arterien.

4) Die Mehrzahl der Venen liegt der Oberfläche näher. Dies zeigen vorzüglich die vielen und grossen Hautvenen der Extremitäten und die des Gehirns.

Lebenseigenschaften der Venen.

Die Blutadern scheinen, ebenso wie das in ihnen fliessende Blut weniger lebenskräftig ist, auch nur eine geringe Lebendigkeit zu besitzen. Denn ihre Wandungen sind dünner, schlaffer und mit ungleich weniger Nerven versehen als die der Arterien; ihre Fasern sind sparsam, undeutlich und nur longitudinale. Sie geben mehr nach und verengern sich weniger; oft sind sie nicht ganz mit Blut gefüllt oder selbst leer, ohne zusammengezogen zu sein. Indessen geht ihnen Reizbarkeit und Bewegungskraft nicht ganz ab, doch besteht letztere ebenso wenig wie bei den Arterien in dem Vermögen, sich schnell und sichtbar zusammen zu ziehen, sondern nur in einer allmäligen Verengerung, so dass man nicht den Akt, wohl aber den Effekt bemerkt, der durch gewisse Umstände (wie Kälte, Furcht, Schreck etc.) ziemlich schnell hervorgerufen werden kann. Diese unmerkliche Contraktilität (*tonus vitalis*), welche auf die Bewegung des Blutes in den Höhlen der Venen einen merklichen Einfluss äussert, besitzen dieselben aber im geringern Grade, als die Arterien. — Ausserdem kommen den Venen eben so wie den Arterien vermöge ihrer Textur noch die Lebenseigenschaften zu, welche alle mit Gefässen und Nerven versehenen Theile besitzen (s. S. 24).

Verrichtungen der Venen.

Das Hauptgeschäft der Venen besteht in Zurückführung des Blutes zum Herzen, doch soll ihnen auch eine resorbirende Kraft zukommen. — Der Blutlauf in den Venen hängt zunächst vom Herzen (welches die Einrichtung einer Druck- und Saugpumpe hat) ab, und zwar einerseits und hauptsächlich vom Stosse bei der Systole; denn bei dem stetigen Zuflusse von den Haargefässen aus muss das Blut in den Venen durch Druck von hinten her (*vis a tergo*), welcher durch die Contraktionen sowohl des Herzens, als der Arterien verursacht wird, gegen das Herz fortgeschoben werden; andererseits vom Zuge bei der Diastole. Wenn sich nämlich die Atrien nach ihrer Entleerung wieder ausdehnen, so entsteht in ihnen ein leerer Raum, in welchen das Blut aus den Venen einströmen muss, indem es hier keinen Widerstand findet, während es in den Venen dem Drucke der Atmosphäre und deren Wandungen ausgesetzt ist. Diese Saugkraft

des Herzens lässt sich durch verschiedene Beobachtungen beweisen und es ist sonach das Herz ein Druck- und Saugwerk, welches den ganzen Kreislauf zu bewerkstelligen vermag. Beide Kräfte sind an verschiedene Räume desselben vertheilt; während durch die Systole der Ventrikel die Blutsäule fortgedrückt wird, beginnt mit der Diastole der Atrien die Einsaugung des Blutes. — Die Kraft des Herzens wird nun aber auch für den Blutlauf in den Venen noch durch besondere Hülfsmittel unterstützt. Dies sind vorzüglich: die, wenn auch geringe, Contractionskraft der Venen selbst und ihre Klappen, welche so angeordnet sind, dass abwechselnder Druck auf die Venen die Bewegung des Blutes nach dem Herzen befördert, wesshalb also auch Muskelbewegungen Einfluss darauf haben müssen. — *Barry* giebt ausserdem hierbei noch viel auf den leeren Raum, welcher theils bei der Zusammenziehung des Herzens (zwischen diesem und dem Herzbeutel), theils bei der Ausdehnung des Brustkastens (in den Pleurasäcken) entsteht und welchen das Blut auszufüllen strebt. Das Einathmen dürfte aber wohl nur auf die dem Herzen zunächst liegenden Venenstämme Einfluss äussern und dann auch wohl weniger das gewöhnliche Einathmen, als vielmehr das besonders starke und langandauernde. — Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass die Kraft, welche das Blut in den Arterien bewegt, auch seine Bewegung in den Haargefässen und sein Zurückströmen in den Venen bis zum Herzen bedingt, und dass die Anziehung des Blutes in den Hauptvenenstämmen beim Einathmen, die Saugkraft des Herzens und die Klappen der Venen nur einen Theil des Widerstandes wieder aufheben, welchen das Blut auf diesem Wege erfährt.

Was die Resorptionskraft der Venen betrifft, so möchte diese wohl mehr den Capillargefässen zuzuschreiben sein und es übten dann die Venen auf die resorbirten Stoffe vielleicht nur vermöge der Bewegung des Blutes durch das Herz und in sofern eine Anziehung aus, als bei der Erweiterung der Atrien und der Brusthöhle eine Einsaugung des Blutes entsteht, die durch alle Venen bis in die Capillargefässe zurückwirkt.

Venen des kleinen Kreislaufs oder kleines Venensystem.

Hierher gehören die 4 Lungenblutadern, *venae pulmonales*, welche ihren Ursprung aus dem Capillargefässnetze der Lungen nehmen und das hier hellroth gewordene Blut, welches die Lungenarterie (s. S. 391) als dunkelrothes hergeschafft hatte, in das linke Atrium des Herzens zurückführen. Wegen ihres Gehaltes an arteriellem Blute werden diese Blutadern auch *venae arteriosae* genannt. Sie nehmen aber nicht allein dieses Blut nach seiner chemisch-organischen Veränderung auf, sondern auch einen Theil venösen Blutes, welches durch die Bronchial- und Pleuraarterien zur Lunge gelangte und zu deren Ernährung diente.

Sie entwickeln sich aus den kleinsten Venenwurzeln zu immer grössern Zweigen, welche, die Arterien und Luftröhrenäste (*bronchia*) begleitend, endlich in jeder Lunge gewöhnlich zu 2 starken Stämmen (seltener zu 1 oder 3) zusammenfliessen, welche aus dem Hilus ihrer Lunge heraustreten und einwärts denen der andern Seite entgegen laufen, um in das *atrium sinistrum* einzumünden. — Beide Stämme, ein oberer etwas grösserer und ein kleinerer unterer, haben einen kurzen Verlauf (kaum 6'''); Klappen zeigen sich in ihnen nicht, nur da wo sich Aeste von einander trennen, befinden sich an den Winkeln einfache, vorspringende Kanten, welche höchstens die Hälfte des Lumens verschliessen können. Sie

waren auch nicht nöthig, da der Rückfluss des Blutes schon dadurch gehindert ist, dass diese Venen immer mit Blut vollständig gefüllt sind, was von der Weite derselben abhängt, die nicht wie bei den Körpervenen grösser ist, als die der ihnen entsprechenden Arterien; ja die Zweige der *venae pulmonales* zusammen sind noch etwas enger als die der Lungenarterien.

Die Lungenvenen liegen hinter und unter den übrigen grossen Blutgefässen und Luftröhrenästen, näher dem hintern Rande der Lungen, an der hintern Seite des Herzens in der Richtung des obern Theiles des linken Vorhofes. — Die linke obere Lungenvene liegt unter dem linken Aste der *art. pulmonal.*, die rechte obere unter und vor dem rechten Aste derselben, die linke untere liegt tiefer, als die rechte untere.

Venen des grossen Kreislaufs oder grosses Venensystem.

Dieses System besteht aus den Blutadern, welche das von den Zweigen der Aorta zu allen Theilen des Körpers hingeführte arterielle Blut als dunkelrothes, kohlenstoffreicheres, aus den Capillargefässnetzen derselben (die Lungen ausgenommen) erhalten und zum rechten Atrium zurückleiten. Die Hauptstämme dieses Systems sind die beiden Hohladern, *venae cavae*, von welchen die obere das venöse Blut der obern Körperhälfte, die untere das der untern Theile aufnimmt; beide stossen im *atrium dextrum* mit ihren Mündungen in schräger Richtung (von rechts nach links) auf einander (s. S. 371); an der Oeffnung der *vena cava inferior* liegt eine sichelförmige Hautfalte, *valvula Eustachii*. Mit dieser letztern hängt noch mittelbar ein 3. Venensystem, das der Pfortader, zusammen, welches das Blut der im Bauchfelle eingewickelten Verdauungswerkzeuge aufnimmt und sich dann in der Leber verbreitet. — Die *venae coronariae cordis*, enstprechen den Kranzarterien des Herzens und bringen das Blut nur von diesem zum rechten Vorhofe; siehe S. 379.

Vena cava superior s. descendens, obere Hohlader.

Die obere Hohlvene, welche so ziemlich mit ihren Zweigen denen des *arcus aortae* entspricht, sammelt das zurückfliessende Blut des Kopfes, Halses, der obern Extremitäten und der Brust in sich. Sie wird durch die Vereinigung dreier Venen gebildet, durch: *ven. iugularis communis dextra* und *sinistra* und *ven. azygos*. — Ihr Anfang ist in der Gegend hinter dem 1. Rippenknorpel, noch etwas oberhalb des Aortenbogens, wo die beiden *venae iugulares communes* zusammenstossen. Von hier steigt sie ziemlich senkrecht, sich etwas schief von rechts nach links wendend, dicht an der rechten Seite der Aorta abwärts gegen das rechte Atrium. Sie liegt also zwischen Aorta und dem obern innern Theile der rech-

ten Pleura (und *nerv. phrenicus*), vor der rechten obern Lungenvene, hinter dem 1. Rippenknorpel. Ehe sie vom Herzbeutel aufgenommen wird (wo sie ungefähr 2″ weit ist), senkt sich die *vena azygos* in sie ein.

Bisweilen nimmt sie noch einige kleinere Venen der rechten Seite aus der Brusthöhle auf, als: *vv. intercostalis prima, bronchialis inferior, oesophageae, thymicae* und *mediastinae*, welche sich alle gewöhnlicher in die *vena azygos* ergiessen. — Selten kommen 2 obere Hohladern vor, was statt findet, wenn sich die beiden *vv. iugulares communes* nicht vereinigen. Dann geht die linke vor der Aorta herab, legt sich hinten und aussen um das linke Atrium, läuft zur untern Fläche und daselbst im *sulcus transversus* zum rechten Atrium, in welchem sie sich nun hinten und unten öffnet.

A. Venae iugulares communes s. anonymae s. thoracicae, gemeinschaftliche Drosseladern.

Es sind dies 2 Venenstämme, ein rechter und ein linker, von welchen ein jeder von der 1. Rippe seiner Seite schräg nach unten und innen zur *v. cava superior* läuft und durch den Zusammenfluss der *vena iugularis externa*, *iugularis interna* und *subclavia* gebildet wird. Sie sind ihrer Länge und Richtung nach sehr von einander verschieden.

1) *Vena iugularis communis sinistra*, linke gemeinschaftliche Drosselader, ist mehr als noch einmal so lang wie die rechte und läuft vom vordern Ende der 1. Rippe der linken Seite nur wenig schief, fast in horizontaler Richtung, quer nach rechts bis zur Gegend des 2. rechten Rippenknorpels herüber, um sich in die obere Hohlvene zu senken. Sie liegt in diesem Laufe hinter dem obern Rande des *manubrium sterni* und der Thymusdrüse, dicht über dem Aortenbogen, vor den 3 Zweigen desselben (*art. anonyma*, *carotis* und *subclavia sinistra*) und der Luftröhre.

2) *Vena iugularis communis dextra*, rechte gemeinschaftliche Drosselader, ist ein weit kürzerer dicker Stamm, welcher fast senkrecht neben der *art. anonyma*, hinter der Sternalportion des *m. sternocleido-mastoideus*, dem *m. sternohyoideus* und hinter dem Knorpel der 1. rechten Rippe bis zum 2. rechten Rippenknorpel herabsteigt, um hier mit der linken gemeinschaftlichen Drosselader zusammenzustossen; hinter ihr und neben ihr nach aussen liegt der *nerv. phrenicus* und die *art. mammaria interna dextra*.

Diese Venen nehmen bisweilen unmittelbar kleine Zweige auf, die sich eigentlich in ihre Aeste ergiessen sollten, bisweilen aber auch selbst in die *vena cava superior* einmünden. Es sind: *v. intercostalis suprema, thyreoidea inferior, vertebralis, mammaria interna, vv. thymicae, oesophageae, mediastinae, pericardiacae, bronchiales*, und bisweilen die *v. thyreoidea inferior*.

I. Vena iugularis interna s. profunda s. cephalica communis, tiefe oder innere Drosselader.

Sie entsteht in der Gegend des *os hyoideum* durch den Zusammenfluss der *vena cephalica anterior* und *posterior* und entspricht grösstentheils der *carotis communis*. Sie liegt hinter

29*

dem *m. sternocleido-mastoideus* und *omohyoideus*, an der äussern Seite der *carotis communis* und des *nerv. vagus*, und ist mit beiden in eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossen. Sie nimmt ausser den *vv. cephalicae* noch auf: die

1) *Vena thyreoidea superior* und *media*, die mittlere und obere Schilddrüsenvene, welche mit ihren Zweigen wohl die der *art. thyreoidea superior* begleiten, mit ihren Stämmen aber von dieser abweichen. — Die *v. thyreoidea superior* kommt vom obern Theile der Schilddrüse nicht selten mit einer obern und untern Wurzel und nimmt bisweilen die *v. laryngea superior* und *pharyngea* auf. — Die *v. thyreoidea media* ist bisweilen doppelt und nimmt ihre Wurzeln vom äussern Theile der untern Hälfte der Schilddrüse. Beide Venen laufen quer nach aussen herüber zum Stamme der *v. iugular. interna*.

2) *Vena cephalica anterior s. externa s. facialis communis*, vordere Kopfblutader, ist der grössere Zweig der *v. iugular. interna*, welcher das Blut aus den äussern Theilen des Kopfes und vom obern Theile des Halses aufnimmt. Sie liegt unter dem Winkel des Unterkiefers in der Gegend der Theilung der *carotis communis* als ein kurzer Stamm, welcher aus 2 Hauptzweigen zusammengesetzt wird, aus der *vena facialis anterior* und *posterior*, bald nach deren Vereinigung sie noch die

a) *Vena laryngea superior*, obere Kehlkopfvene aufnimmt, welche mit der gleichnamigen Arterie verläuft und aus der Schleimhaut, den Muskeln des Kehlkopfs und des Zungenbeins ihren Ursprung nimmt.

b) *Vena facialis anterior*, *vordere Gesichtsblutader*, erhält das Blut vom vordern Theile des Gesichts und entspricht der *art. maxillaris externa*, von welcher sie mehr nach aussen und hinten, aber oberflächlicher liegt, indem sie über dieselbe hinwegläuft. Sie fängt zwischen Nase und innerm Augenwinkel an, läuft von da unter den *mm. zygomat.* hinweg schräg nach aussen und hinten gegen den Unterkieferwinkel zur *v. cephalica anterior*. Sie entsteht aus einem oberflächlichen und einem tiefen Zweige, welche sich am Wangenbeine mit einander vereinigen.

α) *Ramus superficialis venae facialis anterioris*, ist jener Anfangstheil derselben, welcher am innern Augenwinkel hauptsächlich durch den Zusammentritt der *v. ophthalmica cerebralis* und *frontalis* gebildet wird und ausserdem noch Venen der Augenlieder, Nase und Lippen aufnimmt. —

aa) *Vena ophthalmica cerebralis*, Hirnaugenvene. Sie erstreckt sich aus dem *sinus cavernosus* durch die *fissura orbitalis superior* zur Augenhöhle, schlägt sich über den Sehnerven hinweg zur innern Wand derselben und läuft an dieser vorwärts gegen den innern Augenwinkel, um unterhalb der *trochlea* aus der Orbita zu treten und sich mit der *v. frontalis* zu vereinigen. Auf diesem Wege nimmt sie Venen auf, welche mit den Zweigen der *art. ophthalmica* gleichnamig sind und auch denselben Verlauf haben. Als:

Vena supraorbitalis; — *vv. ethmoidales*; — *vv. musculares*; — *vv. ciliares, anticae* und *posticae, s. vorticosae*, *v. centralis retinae* (s. Auge); — *v. sacci lacrymalis*; — *vv. communicantes* (mit der *v. ophthalmica facialis*).

Sinus cavernosus, **zelliger Blutleiter**, liegt an der Seite der *sella turcica*, zwischen den Blättern der *dura mater* und wird in seinem Innern durch quere, sich durchkreuzende Fäden in Zellen getheilt. Durch ihn scheint die *carotis cerebralis*, der *nerv. abducens* und einige die *carotis* begleitende Fäden des *nerv. sympath.* hindurchzugehen; nach *Breschet* liegen sie nur dicht daran. Mittelst Querzweigen, welche unter der *glandula pituitaria* hinweggehen, hängen die *sinus cavernosi* beider Seiten zusammen; nach hinten verbindet sich jeder mit dem *sinus petrosus superior* und *s. basilaris superior*. Er ergiesst sein Blut in die *v. ophthalmica cerebralis* und nimmt die folgenden Sinus auf:

Sinus circularis Ridleyi, welcher auf der *sella turcica* liegt, rings um die *glandula pituitaria*, zwischen den beiden *sinus cavernosi*. Er nimmt Venen aus den hier liegenden Theilen des Gehirns auf und hängt mit dem *sinus petrosus superior* zusammen.

Sinus petrosus anterior, ein enger und kurzer Blutleiter, welcher oft fehlt; er liegt auf der vordern Fläche des Felsentheiles und ergiesst sich in den Zellsinus.

Sinus alae parvae s. ophthalmicus s. spheno-parietalis, liegt unter dem kleinen Flügel des Keilbeins, im äussern Ende der *fissura orbitalis superior*, in einer Falte der *dura mater*, welche sich vom *tentorium* aus hierher erstreckt. Er nimmt auf:

Vena fossae Sylvii und *vv. diploicae temporales (anteriores)*.

ββ) *Vena frontalis*, **Stirnblutader**, nimmt ihren Ursprung theils aus dem Venengeflechte des Kopfes (vorzügl. der Stirn), theils aus den Rückenvenen der Nase, welche nach oben in einen gemeinschaftlichen Stamm, *v. dorsi nasi superior*, zusammenstossen. Die Stirnvene läuft am innern Rande des *m. frontalis* gegen die Nasenwurzel herab und spaltet sich hier, wenn sie nur einfach ist, in 2 Aeste, von denen der eine zur rechten, der andere zur linken *v. facialis anterior* tritt.

Ausser diesen beiden Venen (αα und ββ) nimmt der *ram. superficialis venae facial. ant.* im weitern Verlaufe (ehe er sich mit dem tiefen Aste verbindet) noch folgende Venen auf:

γγ) *Vena palpebralis interna superior* und *inferior*, aus den Venennetzen der Augenlieder.

δδ) *Vv. nasales*, sind theils *dorsales* (*superior* und *inferior*) theils *alares* (*superior* und *inferior*), welche aus einem über die ganze Nase verbreiteten Venennetze entspringen.

εε) *Vena labii superioris major* und *minor*, welche aus dem Venengeflechte der Oberlippe entstehen.

ζζ) *Vena palpebralis externa inferior s. descendens*, kommt aus dem Geflechte am äussern Umfange des untern Augenliedes; läuft vom äussern Augenwinkel aus unmittelbar unter der Haut längs des äussern Randes des *m. orbicularis palpebr.* herab und senkt sich hinter dem *m. zygomat. major* in den *ram. superficial.* ein.

ηη) *Vena labialis media*, kommt vom Mundwinkel, wo sie mit dem Geflechte der Ober- und Unterlippe zusammenhängt.

β) *Ramus profundus venae facialis anterioris*, entspringt unter dem hintern Theile der *fissura orbitalis inferior* durch den Zusammenfluss der folgenden Venen, welche in ihren Namen und Verlaufe Zweigen der *art. maxillaris interna* (welche aus ihrem obern Theile entspringen) ähnlich sind; er steht mit dem *plexus pterygoideus* im Zusammenhange. Von diesem Ursprunge läuft der tiefe Ast am äussern Umfange des Oberkiefers von hinten nach vorn herab, tritt durch das Fett unter dem Jochbogen und verbindet sich mit dem *ram. superficialis*.

αα) *Vena ophthalmica facialis*, Gesichtsaugenvene; sie hängt durch ihr oberes Ende unterhalb der *v. ophthalm. cerebral.* mit dem *sinus cavernosus* zusammen, tritt durch den innern Theil der *fissura orbitalis superior* und begiebt sich, nachdem sie 2 *vv. communicantes* (von *v. ophthalm. cerebral.*), einige *vv. musculares* und *vorticosae* aufgenommen hat, durch die *fissura orbitalis inferior* zur *fossa sphenomaxillaris*, wo sich die

ββ) *Vena infraorbitalis* in sie ergiesst und die

γγ) *V. sphenopalatina*; — δδ) *v. alveolaris posterior*; — εε) *v. vidiana* und

ζζ) *V. pterygopalatina*, mit ihr zum *ram. profundus* zusammenstossen.

Nach der Vereinigung des *ramus superficialis* und *profundus* erhält der Stamm der *v. facialis anterior* noch die folgenden Venen.

γ) *Vena labii inferioris superior* und *inferior*, welche aus dem Plexus der Unterlippe hervorgehen.

δ) *Vena buccalis superior* und *inferior*, aus dem Venengeflechte der Backe entstanden.

ε) *Vena masseterica interna*, *media* und *externa*, entspringen aus dem *m. masseter*, *plexus buccalis* und anastomosiren mit Zweigen der *v. facialis posterior*.

ζ) *Vena submentalis*, liegt am untern Rande des Unterkiefers, bekommt ihre Zweige aus der Haut und den Muskeln, welche unter dem Kinne liegen, und nimmt Venen aus der *glandula submaxillaris* auf.

c) *Vena facialis posterior*, hintere Gesichtsblutader, ist stärker als die vordere und läuft mit der *art. temporalis* ziemlich senkrecht vor dem äussern Ohre herab; tritt durch die Parotis und senkt sich in der Gegend des Unterkieferwinkels mit der *v. facial. anterior* in die *v. cephalica anterior*, bisweilen unmittelbar in die *v. iugularis interna*. Sie wird hauptsächlich aus 2 Zweigen zusammengesetzt, in welche sich die kleinern Venen ergiessen; es ist ein oberflächlicher und tiefer Ast.

α) *Ramus superficialis venae facialis posterioris s. v. temporalis communis*, aus welchem sich der Stamm

fortsetzt, entsteht durch den Zusammenfluss der *v. temporalis superficialis* und *profunda*, gleich über der Wurzel des Jochbogens; läuft vor dem Ohre (zwischen diesem und der *art. temporal.*) durch die Parotis hindurch und vereinigt sich etwas über dem Winkel des Unterkiefers mit dem tiefen Aste. In diesem Verlaufe nimmt sie auf:

αα) *Vena temporalis superficialis*, entspringt aus dem Venengeflechte des Kopfes und besteht aus einem hintern, mit der *v. occipitalis* zusammenhängenden, und einem vordern senkrecht vom Scheitel herabkommenden Theile. Sie liegt zwischen der Aponeurose des *m. temporalis* und verbindet sich gleich über dem Jochbogen mit der

ββ) *Vena temporalis profunda*, welche mehr vom vordern Theile der Schläfe anfängt, mit der *v. frontalis* zusammenhängt, und die *v. palpebralis externa superior* und *inferior*, und *v. supraorbitalis externa* aufnimmt.

γγ) *Vv. auriculares*, 3 bis 4 Venen, welche vom Plexus an der vordern Fläche des äussern Ohres kommen und zu denen eine *profunda* vom Gehörgange stösst.

δδ) *V. articularis anterior*, nimmt ihren Ursprung aus dem Geflechte, welches vorn und aussen um das Kiefergelenk gebildet ist.

εε) *V. transversa faciei*, verläuft mit der gleichnamigen Arterie und bekömmt ihre Zweige aus der Backe, dem *m. masseter*, der Parotis und dem *plexus articularis*.

ζζ) *Vv. parotideae*, einige kleine Venen aus dem untern Theile der Parotis.

ηη) *V. auricularis posterior*, läuft hinter dem Ohre herab, senkt sich in die Parotis und ergiesst sich hier in den *ram. superficial.* der *v. facial. post.*

β) *Ramus profundus venae facialis posterioris*, fängt an der *fissura orbitalis inferior* aus dem *plexus pterygoideus* an, geht hinter dem Aste des Unterkiefers geschlängelt gegen den Kieferwinkel und vereinigt sich hier mit dem *ram. superficialis.* Hinsichtlich ihres Verlaufes und ihrer Zweige gleicht sie dem untern Theile der *art. maxillaris interna* (dem obern Theile entspricht der tiefe Ast der *v. facial. anterior*).

αα) *Plexus venosus pterygoideus*, liegt zwischen *m. pterygoideus externus* und *internus* am obern Theile des Pharynx, rings um die *art. maxillaris interna* und wird aus kleinen Venen der *mm. pterygoidei*, des Pharynx, Gaumens und *m. temporalis* gebildet. — Im Verlaufe nimmt der Stamm des tiefen Astes noch auf:

ββ) *V. meningea media*; — γγ) *vv. temporales profundae*; — δδ) *v. alveolaris inferior* und εε) *v. articularis posterior.*

3) ***Vena cephalica posterior s. interna s. profunda s. ramus cerebralis***, innere Kopfblutader. Sie ist gleichsam die Fortsetzung des *sinus transversus* und fängt im *foramen iugulare* mit einer sackförmigen Erweiterung, *bulbus venae iugularis*, an. Von hier steigt sie an der äussern Seite der *carotis in-*

terna, hinter der Parotis und dem hintern Bauche des *m. digastricus* bis zum Zungenbeine herab und vereinigt sich hier mit der *v. cephalica anterior* zur *v. jugularis interna*, nachdem sie vorher die *Vena lingualis* und *pharyngea* aufgenommen hat. — Die Sinus des Gehirns, welche ihr Blut in sie ergiessen, hängen in der folgenden Ordnung mit einander zusammen.

a) ***Sinus transversus s. laterales***, Querblutleiter, besteht aus einer rechten (gewöhnlich etwas weitern) und linken Hälfte; liegt im *sulcus transversus* des *os occipitis*, am hintern Rande des *tentorium cerebelli* und erstreckt sich von hier, an jeder Seite das *tentorium* verlassend, durch die *fossa sigmoidea* (an der innern Fläche der *pars mastoidea* des Schläfenbeins) zum *foramen iugulare*, um sich in die *v. cephalica posterior* fortzusetzen. Er nimmt auf:

α) ***Sinus longitudinalis superior***, oberer Längenblutleiter; ist der grösste Blutleiter und liegt am obern convexen Rande der Hirnsichel, im *sulcus longitudinalis*. Er fängt am *foramen coecum* an und senkt sich an der *spina occipitalis interna* in die Mitte (bisweilen etwas mehr rechts) des *sinus transversus* ein. In ihn münden sich:

αα) *Vv. cerebrales externae*; 10—12 Venen von der obern Fläche der beiden Hemisphären.

ββ) *Emissaria Santorini*, welche durch die *foramina parietalia* treten, verbinden diesen Sinus mit dem Venengeflechte des Kopfes.

β) ***Sinus quartus s. perpendicularis***, Zellblutleiter, ist sehr dick und läuft in der Mitte des *tentorium cerebelli* (wo die *falx cerebri* sich mit diesem verbindet), von seinem vordern concaven Rande, wo er den *sinus longitudinalis inferior* und die *vena magna Galeni* aufnimmt, rückwärts zur *spina occipital. interna*, um sich in den *sinus transversus* einzusenken.

αα) *Sinus longitudinalis inferior*, unterer Längenblutleiter, ein runder, venenähnlicher Blutleiter im untern concaven Rande der *falx cerebri*, welcher an die obere Fläche des *corpus callosum* gränzt und

Vv. cerebri von der innern Fläche der beiden Hemisphären aufnimmt.

ββ) *Vena magna Galeni*, mündet sich zugleich mit dem vorigen Sinus in den *sinus quartus*; ihre Einmündungsstelle wird auch *torcular Herophili* genannt. Sie entsteht unter dem *fornix*, in der Gegend des *foramen Monroi* durch den Zusammenfluss der *v. choroidea* und *corporis striati*, welche beide dicht neben einander durch das Monrosche Loch aus den Seitenventrikeln treten. Nun läuft die *v. magna Galeni* im *plexus choroideus tertius*, unter dem *fornix* und über dem 3 Ventrikel hinweg zum *sinus quartus*.

V. choroidea, entspringt im *cornu descendens* des *ventriculus lateralis*, steigt im *plexus choroideus* am *pes hippocampi major* herauf, und schlägt sich um den

Sehhügel zum *foramen Monroi.* Sie nimmt Venen aus dem Innern des grossen Gehirns auf.

V. corporis striati, wird durch Zweige aus dem *thalamus nervor. opticor.* und *corpus striatum* gebildet und läuft zwischen beiden auf der *stria cornea* zum *foramen Monroi.*

γ) *Sinus occipitalis posterior*, hinterer Hinterhauptblutleiter; liegt am hintern Rande der *falx cerebelli* längs der *crista occipitalis interna* des Hinterhauptbeines und erstreckt sich von der Mitte des *sinus transversus* zum *foramen magnum*, wo er sich in 2 Schenkel spaltet, welche als

αα) *Sinus circularis foraminis magni* rings am Rande dieses Loches herumliegen. Er steht mit dem *sinus occipitalis anterior*, *vv. vertebrales* und den *plexus spinales* im Zusammenhange und nimmt Venen des kleinen Gehirns auf.

δ) *Sinus basilaris s. occipitalis anterior*, Grundbein-Blutleiter, besteht aus 2 auf der *pars basilaris* liegenden Venensträngen, welche durch quere Verbindungszweige unter einander zusammenhängen und so gleichsam die Fortsetzung des *plexus spinalis anterior* darstellen. Sie ergiessen ihr Blut in den *sinus circularis foraminis magni* und nehmen die *vv. auditoriae internae* auf.

ε) *Sinus petrosi superiores*, obere Felsenblutleiter, der eine auf der rechten, der andere auf der linken Seite, liegen im vordern Theile des *tentorium* auf dem obern Winkel des Felsentheiles, von der Spitze desselben (wo sie an den *sinus cavernosus* stossen und durch einen Querast, *sinus basilaris superior*, zusammenhängen) bis zur *fossa sigmoidea*, wo sie in dem *sinus transversus* einmünden. Sie nehmen Venen der *dura mater*, aus dem vordern und hintern Lappen des grossen Gehirns, aus dem kleinen Gehirne und der *pons Varolii* auf.

ζ) *Sinus petrosi inferiores*, untere Felsenblutleiter, entstehen da, wo sich die vorigen Sinus mit dem *cavernosus* vereinigen, an der Spitze des Felsentheiles. Ein jeder (auf rechter und linker Seite) läuft von hier in der Furche zwischen dem hintern Winkel des Felsentheiles und *os occipitis* gegen das *foramen iugulare*, wo er sich in den *sinus transversus* einsenkt. Sie nehmen Venen aus dem kleinen Gehirne auf und hängen noch mit dem *sinus cavernosus* und *occipitalis anterior* zusammen.

II. Vena iugularis externa s. superficialis, äussere Drosselader.

Diese Vene ist weit kürzer als die innere Drosselader und entsteht in der Gegend des Unterkieferwinkels entweder aus der *v. iugularis interna* oder sie ist die unmittelbare Fortsetzung der *v. fa-*

cialis posterior. Sie läuft oberflächlich zwischen *m. platysma-myoides* und *sternocleido-mastoideus* beinahe senkrecht herab, tritt aber mit ihrem untern Theile mehr in die Tiefe hinter den *m. sternocleido-mastoid.* und mündet sich in den Winkel ein, in welchen die *vena iugularis interna* und *subclavia* zusammenstossen, bisweilen nur in diese oder jene. — Die Zweige, welche die *v. iugularis externa* aufnimmt, variiren sehr und sind nicht selten solche, die eigentlich in die innere Drosselader münden, als: *v. lingualis, facialis, temporalis superficialis, cephalica brachii.* Am constantesten treten Venen aus dem oberflächlichen Hals- und Nackengeflechte in sie, als:

a) *Vena occipitalis superior* und *inferior*, obere und untere Hinterhauptvene, welche aus dem *plexus occipitalis* entspringen und sich in den obern Theil der *v. iugular. externa* einsenken.

b) *Vena auricularis posterior*, hintere Ohrvene, kommt aus dem hintern Ohrgeflechte und ist nicht selten ein Zweig der *v. facialis posterior.*

c) *Vv. subcutaneae cervicis* und *v. superficialis scapulae*, welche unter der Haut des Nackens ein Venengeflecht bilden, gehen in den untern Theil der äussern Drosselader über.

d) *Vv. subcutaneae colli*, nehmen ihren Ursprung aus dem zwischen dem Zungenbeine und der Brust liegenden *plexus superficialis colli* und sind hauptsächlich 2 quere Aeste, die am untern Theile dieses Plexus von beiden Seiten zusammenlaufen und ihn begränzen.

III. Vena subclavia, Schlüsselbeinvene.

Sie ist die Fortsetzung der *vena axillaris*, welche am obern Ende des *m. serratus anticus major*, unter dem Schlüsselbeine (nachdem sie aus der Achselhöhle heraufstieg) den Namen *subclavia* erhält und durch ihre Vereinigung mit der *v. iugularis interna* und *externa* die *v. iugularis communis* bildet. Die Schlüsselbeinvene ist ein dicker Stamm, welcher quer einwärts dicht hinter der Clavicula, vor dem *m. scalenus anticus* (durch diesen also von der *art. subclavia* getrennt) über den obern Rand der 1. Rippe nach innen gegen die Brusthöhle läuft und hinter und unter dem Sternalende der *clavicula* mit der *v. iugularis interna* zusammenstösst. Da wo sie aus der Achselhöhle heraufkommt, unterhalb der *clavicula*, liegt sie nach innen und unten neben der Arterie, welche zwischen ihr und dem *plexus brachialis* in der Mitte liegt. — In ihren Zweigen gleicht sie so ziemlich der *art. subclavia*, nur ist sie viel kürzer als diese, weil sie vor dem *m. scalenus* vorbeiläuft, und kann desshalb sehr oft einige Zweige, welche den Arterienzweigen entsprechen, nicht aufnehmen, als: *v. thyreoidea inferior, vertebralis, mammaria interna, intercostalis prima.* Diese Venen münden sich dann in die *v. iugularis communis*; sie sollen aber hier mit aufgeführt werden. Constantere Zweige der *v. subclavia* sind: *v. transversa colli, transversa scapulae, cervicalis profunda.*

a) *Vena thyreoidea inferior s. descendens*, untere Schilddrüsenvene, entsteht aus dem Geflechte am untern und hintern Umfange der Schilddrüse und nimmt die *v. laryngea inferior* auf. Bisweilen ist sie nur einmal vorhanden, dann senkt sie sich in die linke *v. iugularis communis*.

b) *Vena vertebralis*, Wirbelvene, entspricht der gleichnamigen Arterie, entspringt aus dem *sinus circularis foraminis magni*, läuft im *canalis vertebralis* herab und senkt sich, nachdem sie aus diesem herausgetreten ist, in die *v. iugular. communis* oder *subclavia*. In diesem Verlaufe nimmt sie Venen aus dem *canalis spinalis* und aus dem *plexus cervicalis profundus* auf. Bisweilen findet sich noch eine

α) *V. vertebralis accessoria* (*s. superficialis*), welche ausserhalb des *canal. vertebral.* hinter den Querfortsätzen der Halswirbel herabläuft und sich in die *v. vertebralis* oder *iugular. communis* einsenkt. Sie nimmt die *v. occipital.* auf und steht mit dem *plexus cervicalis profundus* in Verbindung.

c) *Vena mammaria interna*, innere Brustvene, wird aus Zweigen gebildet, welche denselben Namen und Verlauf haben, wie die der gleichnamigen Arterie. Sie tritt in den vordern Umfang der *v. iugul. commun.* oder bisweilen in die *v. subclavia*.

d) *Vena intercostalis prima*, 1. Zwischenrippenvene, nimmt hintere Aeste aus dem *plexus dorsalis profundus* auf, und vordere, welche aus dem *plexus dorsalis superficialis* und *mm. intercostales* kommen. Auf der rechten Seite, wo sie mit der *v. azygos* in Verbindung steht, entspringt sie meist erst im 1. oder 2. Zwischenrippenraume, dagegen auf der linken Seite schon aus dem 4., 5. und 6. und hängt mit der *v. hemiazygos* zusammen.

e) *Vena transversa colli*, quere Halsvene, nimmt ihren Anfang oberhalb des Schulterblattes aus der 1. und 2. Lage der Nacken- und Rückenmuskeln, wo sie mit dem *plexus cervicalis profundus* und der *v. transversa scapulae* zusammenhängt. Sie verläuft mit der gleichnamigen Arterie quer nach innen zur *v. subclavia* bisweilen zur *v. iugularis externa*.

f) *Vena transversa scapulae*, quere Schulterblattvene, erhält das Blut aus dem *m. cucullaris* und den Schulterblattmuskeln; sie gleicht im Verlaufe ganz der Arterie.

g) *Vena cervicalis profunda*, tiefe Halsvene. Sie erhält ihre Zweige aus dem *plexus cervicalis profundus*, einem starken Geflechte, welches die Bögen der Halswirbel umgiebt und mit dem *plexus cervical. superficialis*, der *v. occipital.* und *vertebral.* zusammenhängt. Die Vene läuft neben der gleichnamigen Arterie schief von hinten nach vorn zur *v. subclavia* herab.

IV. Vena axillaris, Achselblutader.

Die Achselvene liegt in der Achselhöhle neben und vor der *art. axillaris*, mit der sie in eine gemeinschaftliche Zellscheide

eingeschlossen ist, und wird aus tiefern und oberflächlichern Blutadern der obern Extremität zusammengesetzt. Zunächst entsteht sie durch den Zusammenfluss zweier Brachialvenen und nimmt dann ausser den Hautvenen, noch Aeste auf, welche den Zweigen der *art. axillaris* im Namen und Verlaufe ähnlich sind, als: *vv. thoracicae externae, v. subscapularis* mit der *v. circumflexa scapulae, vv. circumflexae humeri.*

1) *Venae profundae brachii,* tiefe Venen der obern Extremität. Sie gleichen hinsichtlich ihres Namens und Verlaufes den Armarterien ganz, nur ist jede meist doppelt, so dass 1 Arterie zwischen 2 Venen liegt. Sie sind dünner als die Hautvenen und communiciren vielfach mit diesen und unter einander. Ihren Ursprung nehmen sie aus Muskelzweigen der Hand und des Vorderarms.

2) *Venae subcutaneae s. superficiales brachii,* oberflächliche oder Hautvenen des Armes, liegen unmittelbar unter der Haut, zwischen ihr und der sehnigen Scheide, und entsprechen keinen Arterien. Unter ihnen zeichnen sich 2 grössere Stämme, die *v. cephalica* und *basilica*, aus, welche aus den Geflechten ihren Ursprung nehmen, die sich in der Fetthaut der Hand und des Vorderbefinden. Diese Geflechte sind an der Dorsalfläche stärker als an der Volarfläche und führen folgende Namen:

a) *Plexus venosi digitales;* auf der Rückenfläche jedes Fingers befindet sich ein solcher Plexus, welcher durch 6—8 verschlungene Fingervenen gebildet wird und alle Zweige von der Volarfläche aufnimmt. Diese Geflechte aller Finger fliessen zusammen in den

b) *Plexus venosus dorsalis manus s. rete dorsale manus,* welches auf dem Handrücken liegt. In diesem Plexus zeichnen sich 2 etwas stärkere Venen aus:

α) *V. cephalica pollicis,* oberflächliche Daumenvene, liegt zwischen 1. und 2. Mittelhandknochen.

β) *V. salvatella*, zwischen 4. und 5. Mittelhandknochen, wird von Zweigen der 2 letzten Finger gebildet.

c) *Plexus venosus volaris s. rete volare manus*, besteht aus dünnern Venen, als das *rete dorsale* und liegt zwischen der Haut und Aponeurose der Hohlhand. Es hängt mit den *plexus dorsal.* und *digital.* zusammen und geht in die Geflechte des Vorderarms über.

d) *Plexus venosus antibrachii externus* und *internus;* ersterer befindet sich an der Streckefläche, letzterer an der Beugeseite des Vorderarms. Sie hängen vielfach mit den folgenden Venenstämmen zusammen.

e) *Vena cephalica s. brachialis radialis cutanea,* Speichenhautvene; nimmt ihren Ursprung aus dem Theile des *plex. dorsal. manus*, welcher nahe am Daumen liegt; bisweilen ist sie die unmittelbare Fortsetzung der *v. cephalica pollicis.* Sie steigt unter der Haut zum Vorderarme in die Höhe, wendet sich allmälig um den Radialrand herum nach der Beugefläche des Vorderarms, läuft hier an dessem äussern Rande hinauf und an der innern Fläche des Ellenbogengelenks hin zum Oberarme, wo sie an der äussern Seite des *m. biceps* liegt. In ihrem weitern Ver-

laufe tritt sie in die Rinne zwischen *m. pectoralis major* und *deltoideus* und senkt sich nahe unter der *clavicula* in die *vena axillaris*. Bisweilen geht sie über das Schlüsselbein hinweg und mündet dann in die *v. subclavia* oder *iugularis externa*.

f) ***Vena basilica s. brachialis ulnaris cutanea***, **Ellenbogenhautvene**, entspringt ebenfalls aus dem *plexus dorsalis manus*, aber mehr am kleinen Finger und setzt sich aus der *v. salvatella* fort. Anfangs steigt sie zur Rückenfläche des Vorderarms hinauf, dann schlägt sie sich aber allmälig um den Ulnarrand zur Beugefläche desselben und läuft am innern Rande, durch den Ellenbogenbug, zum Oberarme in die Höhe. Hier liegt sie an der innern Seite des *m. biceps* und tritt ungefähr in der Mitte des Oberarms durch die *fascia*, um sich unter dieser zur *v. axillaris* zu begeben, in deren unteres Ende sie sich einsenkt.

g) ***Vena mediana***, **Mittelarmvene**, ist ein dicker Verbindungszweig zwischen der *v. cephalica* und *basilica*, welcher im Ellenbogenbuge gleich über der Aponeurose des *m. biseps*, bisweilen dicht über der *art. brachialis* liegt. Diese Vene ist von verschiedener Grösse, oft auch doppelt; entweder entspringt sie höher oder tiefer aus der *v. cephalica* und steigt (an der Beugefläche des Vorderarms) schräg bis über den *condylus internus* zur *basilica* hinauf, oder sie entsteht aus mehrern kleinen Venenzweigen schon in der Gegend des Carpus und läuft dann in der Mitte der Beugefläche des Vorderarms (als *v. mediana communis*) aufwärts, um sich dicht unterhalb des Ellenbogengelenks in 2 Zweige zu spalten, von welchen sich der eine (*v. mediana cephalica*) zur *v. cephalica*, der andere (*v. mediana basilica*) zur *v. basilica* begiebt. — Diese Vene anastomosirt noch mit den tiefen Blutadern und den beiden vorigen.

B. Vena azygos s. azyga s. sine pari, unpaarige Vene.

Diese nur einmal vorhandene Blutader entspricht, da kein grösserer der Aorta ähnlicher Venenstamm in der Brusthöhle vorhanden ist, der *aorta descendens thoracica*, indem sie das Blut der *vv. intercostales*, *oesophageae*, *bronchiales* und *pericardiacae posteriores* aufnimmt und die *vena cava inferior* mit der *superior* in Verbindung setzt. — Sie liegt in der Brusthöhle im *mediastinum posticum*, entspringt aber schon in der Bauchhöhle auf der rechten Seite, entweder aus der *v. renalis* oder der 1. *v. lumbalis*, bisweilen auch aus einer

v. lumbalis ascendens, welche die rings um die Wurzeln der Querfortsätze der Lendenwirbel liegenden Venen aufnimmt, durch ihren untern Theil mit der *v. iliaca* zusammenhängt und oben am Querfortsatze des 1. Lendenwirbels in die *v. azygos* (auf der rechten Seite) oder *hemiazygos* (auf der linken Seite) übergeht.

Die *v. azygos* steigt von ihrem Ursprunge auf der rechten Seite zwischen dem äussern und mittlern Schenkel oder durch den *hiatus aorticus* des Zwerchfells hinauf in die Brusthöhle und läuft hier im *mediastinum posticum*,

allmälig stärker werdend (weil sie die *v. hemiazygos* in der Gegend des 7. oder 8. Brustwirbels, *vv. intercostales etc.* aufnimmt), neben und hinter dem *oesophagus*, an der rechten Seite der Aorta und des *ductus thoracicus* bis zum 3. oder 4. Brustwirbel in die Höhe. Hier bildet sie einen Bogen, der sich vorwärts über den *bronchus dexter* schlägt und in den hintern Umfang der *v. cava superior* einsenkt, ungefähr in der Mitte zwischen *clavicula* und *atrium dextrum*, nahe über der Stelle, wo sich der Herzbeutel umschlägt. Die Venen, welche sich in die *v. azygos* ergiessen, sind:

1) ***Vena hemiazygos***, halbunpaarige Vene, ersetzt die *v. azygos* auf der linken Seite. Sie entspringt auf ähnliche Weise wie diese, tritt zwischen dem äussern und mittlern Schenkel des Zwerchfells (auf der linken Seite) zur Brusthöhle und läuft hier an der linken Seite der Wirbelkörper, neben und hinter der *aorta thoracica* bis zum 7. oder 8. Brustwirbel in die Höhe, wo sie sich dann fast unter einem rechten Winkel quer hinter der Aorta hinweg zur *v. azygos* biegt und in diese einmündet. Bisweilen tritt sie mit 2 Zweigen in die *v. azygos* ein, immer ist sie aber durch kleinere Communicationszweige, welche hinter der Aorta hinweglaufen, mit ihr verbunden. Sie nimmt

a) *Vv. intercostales inferiores* der linken Seite, 3—4, auf; ausser dem noch einige

b) *vv. pericardiacae*, *oesophageae*, *mediastinae* der linken Seite.

2) ***Vv. intercostales***, Zwischenrippenvenen; dies sind 9 bis 10, theils untere der rechten, theils mittlere der linken Seite, welche letztern bisweilen zu einem gemeinschaftlichen Stamme zusammentreten, der dann zur *v. azygos* herabsteigt. — Die obern *vv. intercostales* ergiessen sich in die *v. intercostalis prima* und diese in die *v. subclavia*.

Die *vv. intercostales* verlaufen den gleichnamigen Arterien ähnlich und bestehen aus einem vordern und hintern Zweige. Ersterer wird von Zweigen aus dem *plexus cutaneus pectoris* und den Brustmuskeln oder, bei den untern *vv. intercostal.*, aus dem *plex. abdominal.* und den Bauchmuskeln gebildet; letzterer kommt aus dem *plexus dorsalis profundus*, tritt zwischen den Querfortsätzen hervor, nimmt *vv. spinales* auf und vereinigt sich dann mit dem vordern Aste. — Die vordern Zweige stehen mit der *v. mammaria* in Verbindung, die hintern mit den *plexus spinales*. — Die obern *vv. intercostales* steigen an den Wirbelkörpern etwas nach innen herab, die untern laufen quer zur *v. azygos* oder *hemiazygos*.

3) *Vv. oesophageae*; — 4) *vv. pericardiacae posteriores* und 5) *vv. bronchiales posteriores*.

Vena cava inferior s. ascendens, untere Hohlader.

Die untere Hohlvene entspricht der Unterleibsaorta und deren Zweigen, denn sie nimmt das Venenblut aus der untern Körperhälfte auf und wird von den beiden Hüftvenen, *venae iliacae*, gebildet, welche sich vor dem 4. oder 5. Lendenwirbel unter spitzi-

gem Winkel mit einander vereinigen. So kommt der Anfang dieser Vene etwa um 1 Wirbelkörper tiefer als die Theilung der Aorta zu liegen. Von hier steigt sie an der rechten Seite der Aorta, hinter dem Peritonäum, an der vordern Fläche der Bauchwirbel gerade aufwärts zur untern Fläche der Leber, wendet sich hier etwas nach rechts vorwärts und tritt durch die rechte hintere Längenfurche derselben zum *foramen quadrilaterum* des Zwerchfelles, durch welches sie zur Brusthöhle gelangt. Gleich bei ihrem Eintritte in dieselbe wird sie vom Herzbeutel umfasst und senkt sich in das, auf dem Zwerchfelle aufliegende rechte Atrium. In diesem Verlaufe nimmt sie Venen auf, welche den Arterienzweigen gleichen, die von der *aorta abdominalis* entspringen; nur die *art. coeliaca, mesenterica superior* und *inferior* ist ausgenommen, denn die mit diesen verlaufenden Venen schicken ihr Blut in einen gemeinschaftlichen Stamm, in die Pfortader, welche es zur Leber führt.

1) *Vv. lumbales*, Lendenvenen, sind 3—4 Aeste auf jeder Seite, welche hinter dem *m. psoas major* aus einem vordern und hintern Zweige gebildet werden und den *artt. lumbal.* gleichen. Die der linken Seite sind etwas länger, weil sie hinter der Aorta weglaufen müssen, um zu der etwas mehr rechts liegenden Hohlader zu kommen. Sie stehen mit der *v. lumbalis ascendens* (s. S. 461) und dem Anfange der *v. azygos* und *hemiazygos* im Zusammenhange.

a) *Rami anteriores* entspringen aus dem hintern Theile des *plexus subcutaneus abdominis*;

b) *Rami posteriores* kommen aus dem *plexus lumbalis* und *dorsalis profundus*.

2) *Vv. renales*, Nierenvenen. Auf jeder Seite liegt 1, bisweilen auch 2 solche Venen, welche von mehrern aus dem *hilus* der Nieren hervortretenden Aesten gebildet werden und sich quer herüber zur *v. cava inferior* erstrecken, in welche sie unter einem rechten Winkel eintreten. Die linke Nierenvene ist die längere, geht vor der Aorta vorbei und nimmt gewöhnlich die *v. spermatica* und *suprarenalis* noch mit auf, wesshalb sie auch etwas stärker ist, als die rechte.

3) *Vv. spermaticae internae*, innere Saamenvenen; gleichen in ihrem Verlaufe den *artt. spermat.* und nehmen kleine Venen vom Peritonaeum und Ureter auf. Die rechte senkt sich beständig in den vordern Umfang der *v. cava inferior* (unter spitzigem Winkel), die linke tritt häufig in die *v. renalis*.

Beim Manne fängt diese Vene mit sehr kleinen Zweigen im Innern des Hodens an, die sich am äussern Umfange desselben zu grössern vereinigen, am geraden Rande des Hodens hervortreten, die Venen des Nebenhodens aufnehmen und 3—4 Stämmchen bilden, welche geschlängelt und netzförmig die Arterie umschlingen und den

Plexus pampiniformis, das Rankengeflecht, bilden, welches die Venen der Scheidenhäute aufnimmt und sich in der Scheidenhaut des Saamenstranges, allmälig kleiner werdend, bis zum *annulus abdominalis* erstreckt, wo er in 2 Venen ausläuft, in die *v. spermatica externa*, welche sich nach aussen in die *v. epigastrica* einsenkt und in die *v. spermatica interna*, welche durch den *canalis ingui-*

nalis in die Bauchhöhle tritt und an der hintern Wand derselben mit der gleichnamigen Arterie hinaufläuft.

Bei der Frau kommt diese Vene aus einem ähnlichen Geflechte (*plex. pampiniformis*), welches im *ligamentum uteri latum* am *ovarium*, an der *tuba* und dem *uterus* liegt und mit dem *plex. uterinus* und den Venen des *lig. uteri rotundum* zusammenhängt. Ihr Verlauf ist derselbe wie von der *art. spermatica interna* beim Weibe.

4) *Vv. hepaticae*, Lebervenen, sind mehrere (12) kleinere und 2 grössere Aeste, welche in der rechten hintern Längenfurche oder am hintern Rande aus dem rechten und linken Leberlappen hervortreten und sich in die angränzende *vena cava inferior* einmünden.

5) *Vv. phrenicae inferiores*, untere Zwerchfellvenen; sind 2—4 Zweige, welche an der untern concaven Fläche des Zwerchfells hervortreten und sich in die *v. cava inferior*, während ihres Durchganges durch das *foramen quadrilaterum*, einsenken. Auf der linken Seite mündet bisweilen eine in eine der grössern Lebervenen.

A. Venae iliacae communes, gemeinschaftliche Hüftblutadern.

Es sind 2 kurze Stämme, ein rechter und ein linker, welche durch den Zusammenfluss der *v. cruralis* und *hypogastrica* entstehen und sich unter spitzigem Winkel mit einander zur *v. cava inferior* vereinigen. Sie laufen schräg auf-, rück- und einwärts in die Höhe und nehmen kleine unbestimmte Zweige aus dem *m. psoas* und *iliacus internus*, die letzte *v. lumbalis* (gewöhnlich die linke) und *v. sacra media* auf. Die rechte *v. iliaca* ist kürzer und steigt steiler an der äussern Seite ihrer *art. iliaca* in die Höhe, die linke läuft schräger aufwärts und liegt an der innern Seite der Arterie.

I. Vena iliaca interna s. hypogastrica, Beckenblutader.

Sie nimmt das Blut aus den innern und äussern Theilen des Beckens auf, aus den Geschlechtstheilen, untern Theilen der Harnblase und des Mastdarms und aus dem Gesässe; ihre Zweige entspringen meist aus Geflechten, welche an den im Becken liegenden Organen herumliegen, als: *plexus pudendalis internus*, *vesicalis*, *hämorrhoidalis*, *vaginalis*, *uterinus*, *iliacus*, *sacralis* und *pudendalis externus* (s. Venengeflechte). Diese *vena hypogastrica* liegt neben und hinter der Arterie gleiches Namens und wird aus ähnlich verlaufenden Zweigen zusammengesetzt, als die Arterie abschickt; nur mit der *art. umbilicalis* verläuft keine entsprechende Vene beim Embryo, denn diese tritt hier vom Nabelringe aus zur Leber und nicht mit der Arterie zur Harnblase. Die Zweige der Beckenvene sind:

1) *Vena iliolumbalis*, Hüftlendenvene,
2) *V. sacra lateralis*, seitliche Kreuzbeinvene,
3) *Vv. vesicales*, Harnblasenvenen,
4) *V. obturatoria*, Hüftlochvene,
5) *V. glutaea*, Gesässvene,
6) *V. ichiadica*, Sitzbeinvene.

} Diese Venen nehmen einen ähnlichen Verlauf und haben dieselben Zweige, wie die gleichnamigen Arterien; sie entspringen meist aus Geflechten (welche später aufgeführt werden).

7) *V. pudenda communis*, innere Schaamvene. Diese Venen beider Seiten besitzen nur eine *v. dorsalis penis* (oder *clitoridis*), welche zwischen den beiden *artt. dorsalibus* bis unter die Schaambeinfuge läuft und sich hier in 2 Aeste spaltet, von denen der eine in die rechte, der andere in die linke *v. pudenda communis* übergeht.

II. Vena iliaca externa s. cruralis, Schenkelblutader.

Ihr Anfang befindet sich ungefähr 1″ unterhalb des *lig. Poupartii* und wird durch den Zusammenfluss der tiefen und oberflächlichen Venen der untern Extremität gebildet. Sie liegt an der innern Seite der Schenkelarterie, zwischen *m. pectinaeus* und *psoas*, nur von der Haut und *fascia lata* bedeckt; durch den *annulus cruralis* steigt sie in die Bauchhöhle und läuft hier längs dem *m. psoas* bis zur *symphysis sacro-iliaca* hinauf, wo sie sich mit der *v. hypogastrica* zur *v. iliaca communis* vereinigt. Die rechte Schenkelvene tritt im Aufsteigen unter der Arterie weg nach rechts und gelangt so an die äussere Seite derselben; die linke bleibt an der innern Seite ihrer Arterie.

Kurz vor dem Eintritte dieser Vene in den Schenkelring nimmt sie die *v. saphena magna* und *pudenda externa* (aus dem *plexus pudendalis externus*) auf und dicht über dem Poupart'schen Bande münden sich in sie die *v. epigastrica* und *circumflexa ilei*.

1) *Vv. profundae extremitatis inferioris*, **tiefe Venen des Fusses.** Sie verhalten sich wie die tiefen Blutadern des Arms, d. h. 2 Aeste von ihnen begleiten einen Arterienzweig. Diess findet aber nur bis zur *v. poplitaea* statt, welche einfach ist, durch den *m. adductor magnus* tritt und dann mit der Arterie als *v. cruralis superficialis* in die Höhe läuft, um sich mit der *v. cruralis profunda* zum Stamme der *cruralis* zu vereinigen. Diese Venen communiciren mit den oberflächlichen und unter einander vielfach.

2) *Vv. subcutaneae s. superficiales*, **oberflächliche oder Hautvenen der untern Extremität;** sie nehmen ihren Ursprung aus Geflechten der Zehen und des Fusses, welche dicht unter der Haut liegen und sich nur zu 2 Hauptstämmen vereinigen, zur *v. saphena magna* und *parva*.

a) *Plexus venosi digitales pedis*, sowohl *dorsales* wie *plantares*, auf dem Rücken und der Sohlenfläche der Zehen.

b) *Plexus venosus dorsalis* und *plantaris pedis*, am Rücken und der Sohle des Fusses.

c) *Vena saphena magna s. interna*, grosse Rosenader, wird am innern Rande des Fusses von den meisten Rückenvenen zusammengesetzt, steigt dann vor und über den innern Knöchel zur innern Seite des Unterschenkels in die Höhe, vor der innern Portion des *m. gastrocnemius* hin und wendet sich an der innern Seite des Kniegelenks um den *condylus internus femoris* zur innern Fläche des Oberschenkels. Hier läuft sie, sich etwas nach vorn wendend, vor den Adductoren unter der äussern Platte der

fascia bis ungefähr 1″ unter das *lig. Poupart.* in die Höhe und senkt sich in den vordern Umfang der *v. cruralis* ein. In diesem Verlaufe nimmt sie Hautvenen von der vordern und hintern Fläche des Unter- und Oberschenkels auf und anastomosirt vielfach mit der folgenden Vene.

d) Vena saphena parva s. externa, kleine Rosenvene, ist kleiner und dünner als die vorige, nimmt ihren Ursprung am äussern Fussrande aus dem *plexus dorsalis* und *plantaris pedis* und wendet sich um den äussern Knöchel nach hinten und oben zum Unterschenkel, an dessen äusserer Seite sie zwischen Haut und *vagina cruris* aufsteigt. Allmälig lenkt sie sich in diesem Laufe über den *m. gastrocnemius externus* hinweg gegen die Mitte der Wade, tritt in die Kniekehle und senkt sich etwas über dem Gelenke in die *v. poplitaea.* Auf diesem Wege nimmt sie viele Hautvenen des Unterschenkels auf und communicirt mit der vorigen Vene.

Systema portarum, Pfortadersystem.

Dieses System wird von einem Venenstamme, der Pfortader, *vena portae s. portarum*, gebildet, welcher das von der *art. coeliaca* (die *rami hepatici* ausgenommen), *mesenterica superior* und *inferior* dahin geschaffte Blut aus den Verdauungsorganen (aus allen Theilen, welche in's Bauchfell gewickelt sind) aufnimmt und zur Leber leitet, in deren Substanz sich diese Vene wieder in immer kleinere Zweige spaltet. Nachdem das Blut hier zur Absetzung der Galle gedient hatte, geht es durch die *venae hepaticae* in die *vena cava inferior* über. Es ist hiernach dieses Pfortadersystem in das untere Hohladersystem des grossen Kreislaufs eingeschoben und hängt nur mittelbar, durch die Lebervenen mit ihm zusammen. Die Pfortader entsteht aber einer Vene ähnlich aus den Digestionswerkzeugen (*pars venosa s. ventralis*) und verbreitet sich in der Leber wie eine Arterie (*pars arteriosa s. hepatica*).

Die *vena portae* wird vorzüglich durch den Zusammenfluss von 2 Hauptstämmen, von der *v. lienalis* und *mesenterica major*, gebildet, nach deren Vereinigung sie noch die *v. coronaria ventriculi superior*, *duodenalis*, einige *vv. pyloricae* (die sich zur *v. gastroduodenalis* vereinigen) und *cysticae* aufnimmt; sie hat keine Klappen. — Es ist ein kurzer, 3—4″ langer Stamm, welcher seinen Anfang an der, beinahe unter einem rechten Winkel erfolgenden Vereinigung der *v. lienalis* und *mesenterica* nimmt und hinter der obern Flexur des Duodenum (zwischen ihr und dem Kopfe des Pancreas) liegt. Von hier läuft sie schief nach rechts und oben, etwas vorwärts gegen den *sulcus transversus* (*porta*) an der untern Fläche der Leber und tritt in dessen rechtem Theile ein, um sich hier unter stumpfem Winkel in einen rechten und linken Ast zu spalten, die sich in den Leberlappen verzweigen. In diesem Verlaufe liegen der *ductus hepaticus*,

Lymphdrüsen, *plexus hepaticus nervor.* vor der Pfortader, die *art. hepatica* zunächst vor ihr an der rechten Seite. Alle diese Theile werden mit mit dieser Vene in die *capsula Glissonii*, eine vom Bauchfelle gebildete Scheide, eingeschlossen.

I. *Vena lienalis s. splenica*, **Milzblutader**, ist dünner als die *v. mesenterica* und entspringt mit vielen zarten Zweigen aus der Substanz der Milz, welche sich zu mehrern grössern Aesten vereinigen und am *hilus lienalis* hervortreten, um in einen Stamm zusammenzufliessen. Dieser läuft unter der *art. lienalis*, hinter und nahe am obern Rande des Pancreas quer nach rechts, vor der Aorta hinweg und verbindet sich unter einem fast rechten Winkel mit der *v. mesenterica*, unter der obern Flexur des Duodenum, zur *v. portae.* In diesem Verlaufe nimmt die Milzvene noch Zweige auf, welche den Arterien gleiches Namens ähnlich verlaufen.

1) *Vena gastro-epiploica sinistra*, linke Magen-Netzvene.

2) *Vv. breves*, kurze Venenzweige, vom *saccus coecus* des Magens.

3) *V. coronaria ventriculi sinistra*, linke Kranzvene des Magens. Ist sie zugegen, so senkt sich die rechte unmittelbar in die Pfortader; gewöhnlicher existirt aber für diese beiden Kranzvenen nur eine, die *v. coronaria superior*, welche in die Pfortader tritt.

4) *Vv. pancreaticae*, Bauchspeicheldrüsenvenen. —

II. *Vena mesenterica major*, **grosse Gekrösblutader**, ist stärker als die vorige Vene; liegt neben der *art. mesenterica superior* zwischen den Blättern des Mesenterium und nimmt die Venen des Dünn- und Dickdarmes auf, welche den Zweigen der obern und untern Gekrösarterie entsprechen. Sie folgt anfangs dem Laufe der *art. mesenterica superior*, hinter dem Pancreas verlässt sie aber diese und geht schräg nach rechts aufwärts, um mit der *v. lienalis* zusammenzustossen. Die sie bildenden Venenzweige sind:

1) *Vv. intestinales*, d. s. *ileae* und *jejunales*, Leer- und Grimmdarmvenen, welche, wie die von ihnen begleiteten Arterien, mehrere Reihen von Bögen bilden und sich in die linke Seitenfläche des Stammes einsenken.

2) *Vena ileocolica*, Hüft-Grimmdarmvene.
3) *V. colica dextra*, rechte Grimmdarmvene.
4) *V. colica media*, mittl. Grimmdarmvene.
} Diese und die folgenden Venen treten in die rechte Seitenfläche des Stammes ein.

5) *V. colica sinistra*, linke Grimmdarmvene, mit der *v. haemorrhoidalis interna*, innern Mastdarmvene. Beide vereinigen sich bisweilen zu einem Stamme, zur *v. mesenterica minor*, welche sich dann entweder in die *v. lienalis* oder in die Vereinigungsstelle dieser mit der *v. mesenterica major* einmündet.

6) *V. gastroepiploica dextra,* rechte Magen-Netzvene, nimmt noch *vv. pyloricae, pancreaticae* und *duodenales* auf und senkt sich bisweilen in die *v. colica dextra.*

III. *Vena coronaria ventriculi superior*, obere Kranzvene des Magens, ersetzt die *v. coronaria ventriculi dextra* und *sinistra.* Sie fängt am Ende des *oesophagus* an und läuft in der *curvatura minor* des Magens von der *cardia* nach dem *pylorus* und mündet sich in der rechten Seitenfläche der *v. portae* ein. Sind 2 *vv. coronariae* vorhanden, so ist diese die *dextra* und die *sinistra* tritt in die *v. lienalis* ein. Bisweilen ergiesst die *v. gastro-duodenalis*, welche aus einer *v. pylorica* und *duodenalis* zusammengesetzt wird, ihr Blut in sie.

Nachdem der Stamm der *v. portae* in den *sulcus transversus* eingetreten ist, spaltet er sich unter einem fast rechten Winkel in einen rechten und linken Ast, welche beinahe horizontal im *sulcus* liegen.

Ramus dexter v. portae, ist weit kürzer, aber stärker als der linke und nimmt vor seinem Eintritte in den rechten Leberlappen nicht selten eine *v. cystica* auf.

Ramus sinister v. portae, ist der längere und dünnere, und schickt seine Zweige in den linken Lappen, in den *lobulus quadratus* und *Spigelii.* Beim Embryo ist er mit dem rechten Aste der *v. umbilicalis* und durch den *ductus venosus Arantii* mit der *v. cava inferior* in Verbindung gebracht.

In der Substanz der Leber sollen nach *Bertin* und *Walther* nicht unansehnliche Zweige der Pfortader mit Lebervenen anastomosiren, so dass ein Theil des Blutes der *v. portae* direct in die untere Hohlvene geleitet wird, ohne vorher in den feinsten Venenzweigen zur Gallenabsonderung gedient zu haben. — *Retzius* sah auch vom Grimmdarme kommende Venenzweige sich sogleich in die *v. cava inferior* einsenken; ausserdem fand er ein grosses und dichtes Venennetz im Zellgewebe auf der äussern Fläche des Bauchfells, dessen Zweige sich theils mit der *v. portae*, theils mit der *v. cava inferior* verbanden.

Vena umbilicalis, Nabelblutader.

Die Nabelvene nimmt beim Embryo aus dem Haargefässnetze der *placenta foetalis* ihren Ursprung, läuft geschlängelt und von 2 Nabelarterien umschlungen im Nabelstrange, mit gallertartigem Zellstoffe (Sulze) umgeben, zum Nabel des Kindes, tritt durch den *annulus umbilicalis* in den Unterleib desselben und begiebt sich im untern Rande des *lig. suspensorium hepatis* zur linken vordern Längenfurche an der untern Fläche der Leber. In dieser steigt sie aufwärts, giebt mehrere (— 20) Zweige nach links in die Leber, welche sich nach Art einer Arterie verästeln und verbindet sich durch einen rechten, grössern Ast mit dem *ramus sinister v. portae*, durch den linken kleinern mit dem *ductus venosus Arantii,* welcher das Blut in die *vena cava inferior* leitet und in der linken hintern Längenfurche der Leber liegt. — Diese Vene übertrifft beim Embryo die *v. portae* an Grösse und hat ebenfalls keine Klappen. Nach der Geburt, gegen das Ende des 1. Monats, verwächst sie und das vom Nabel bis zur

Leber reichende, nun undurchgängliche Stück bildet das **runde Leberband**, *ligamentum teres hepatis*.

Plexus venosi, Venengeflechte.

Geflechte werden von den Venen weit häufiger gebildet, als von den Arterien, und selbst zwischen den grössern Aesten; vorzüglich sind sie über die Oberfläche des Körpers verbreitet, doch kommen auch mehrere in der Tiefe vor, wie an der Wirbelsäule und an verschiedenen Unterleibsorganen. Sie anastomosiren vielfach mit tiefen und oberflächlichen Venen und aus ihnen nehmen grössere Venenäste ihren Ursprung.

I. Plexus venosi subcutanei s. superficiales, oberflächliche Venengeflechte.

a) Am Kopfe:

1) *Plex. subcut. capitis*, Kopfhautgeflecht, befindet sich in der behaarten Haut des Kopfes und aus ihm entstehen die folgenden Venen: *vv. frontales*, *supraorbitales*, *temporales superficiales*, *occipitales*, *emissaria Santorini* (durch *foramen mastoideum*, *parietale*). — Mit diesem Plexus hängen mehrere *venae diploicae* zusammen, nämlich 2 *dipl. frontales*, 4 *temporales* (2 *anteriores* und 2 *posteriores*) und 2 *occipitales*, welche nicht von Arterien begleitet werden und sich baumartig in der Diploe des Schädels verbreiten; nach innen hängen sie mit den Venen der *dura mater* oder den Sinus zusammen und anastomosiren vielfach unter einander.

2) *Plex. palpebralis superior* und *inferior*, oberes und unteres Augenliedgeflecht, geht in die *vv. palpebrales externae und internae* über.

3) *Plex. nasalis*, Nasengeflecht; aus ihm entspringen *vv. nasales*, welche sich in die *v. facialis anterior* ergiessen.

4) *Plex. labialis superior* und *inferior*, oberes und unteres Lippengeflecht, geht durch die *vv. labiales* in die *v. facialis anterior* über.

5) *Plex. buccalis*, Backengeflecht, hängt durch *vv. buccales* mit *v. facial. anter.* zusammen.

6) *Plex. temporalis*, Schläfenmuskelgeflecht, liegt zwischen *m. temporalis* und der Aponeurose und geht in die *v. temporalis profunda* über, die sich in die *v. facial. poster.* ergiesst.

b) Am Halse:

1) *Plex. subcutaneus colli*, oberflächliches Halsgeflecht, findet sich am vordern Umfange des Halses und wird von ziemlich starken Venenzweigen gebildet. Es reicht vom Zungenbeine bis zum Schlüsselbeine herab, wo es durch 2 quere, von beiden Seiten zusammenlaufende Halsvenen begränzt wird. Aus ihm entspringen *vv. subcutaneae colli*, die sich in die *v. iugularis externa* einsenken.

2) *Plex. superficialis cervicis*, oberflächliches Nackengeflecht, liegt in der Haut des Nackens und reicht vom Hinterhaupte bis zu den Schulterblättern. Nach oben hängt es mit dem *plex. capitis*, vorwärts mit *plex. subcut. colli*, unten mit *plex. dorsal. subcut.* und oberflächlichen Schulterblattvenen zusammen. Aus ihm entspringen: *vv. subcutaneae cervicis*, *superficiales scapulae* und *occipitales superficiales*, welche alle in die *v. iugularis externa* übergehen.

c) **Am Thorax:**

1) *Plex. subcutaneus pectoris*, **Brusthautgeflecht**, befindet sich in der Haut des vordern Umfangs des Thorax und scheint besonders bei der weiblichen Brust deutlich durch; nach oben hängt es mit dem *plex. subcut. colli* zusammen, über und unter der Achsel geht es in den *plex. subcut. dorsi*, nach unten in den *plex. superfic. abdominis* über. Aus ihm nehmen *vv. thoracicae externae* und *mammariae externae* ihren Ursprung.

Circulus venosus areolae mammae circumscriptus (*Halleri*); rings um die Brustwarze, sowohl bei der Frau als beim Manne, bildet ($1\frac{1}{2}'''$ davon entfernt) eine Vene einen nicht ganz geschlossenen Kreis, von welchem Zweige nach der Warze abgehen.

2) *Plex. subcutaneus dorsalis*, **Rückenhautgeflecht**; ein weites Geflecht, welches über und unter der Achsel in der Haut des Rückens liegt und mit dem *plex. cutan. pectoris*, *cervicis* und den Hautvenen der obern Extremitäten zusammenhängt. Nach oben geht es in die *vv. subcutaneae scapulae* und in die *v. cephalica brachii* über, nach unten in *vv. thoracicae posteriores*. Zweige dieses Geflechtes dringen in die Tiefe zum *plex. dorsalis profundus* und hängen mit den *vv. intercostal.* und *subscapular.* zusammen.

d) **Am Bauche:**

1) *Plex. subcutaneus abdominis*, **Bauchhautgeflecht**, ist über den Bauch ausgebreitet und hängt oben mit dem *plex. cutan. pectoris*, seitlich mit dem *plex. cutan. dorsalis* und unten mit dem *plex. pudendalis externus* zusammen. Aus ihm entspringen die *vv. subcutaneae abdominis*, die Zweige aus den Inguinaldrüsen aufnehmen und sich in die *v. epigastrica* oder *cruralis* ergiessen, kurz vor ihrem Eintritte in den Schenkelring.

2) *Plex. pudendalis externus*, **äusseres Schaamgeflecht**, befindet sich in der Haut der Geschlechtstheile und des Dammes und die aus ihm entspringenden *vv. perinaeae* münden in die *v. pudenda communis* ein.

3) *Plexus cutaneus lumbalis* und *glutaeus*, **oberflächliches Lenden- und Gesässgeflecht**, dessen grössere Zweige sich in die *vv. sacrales* und *ischiadicae* fortsetzen.

e) **An der obern Extremität:**

1) *Plex. venosi digitales volares* und *dorsales*, Geflechte auf dem Rücken und der Volarfläche der Finger.

2) *Plex. venosus manus dorsalis* und *volaris*, **Handgeflechte**; sowohl in der Hohlhand, als auf dem Rücken, wo es stärker ist und der v. *cephalica* und *basilica* zum Ursprunge dient; hier zeichnet sich auch die *v. cephalica pollicis* und *salvatella* aus (s. S. 460).

3) *Plex. venosus antibrachii externus* und *internus*, **weitmaschige Hautgeflechte des Vorderarms**, wovon das äussere auf der Strecke-, das innere an der Beugefläche liegt und mit der *v. cephalica* und *basilica* vielfach anastomosirt.

f) **An der untern Extremität:**

1) *Plexus venosi digitales pedis dorsales* und *plantares*, Zehengeflechte auf der Dorsal- und Plantarfläche.

2) *Plex. venosus pedis dorsalis* und *plantaris*, **Fussrücken- und Fusssohlengeflecht**, aus welchem die *v. saphena magna* und *parva* entspringt (s. S. 465).

3) *Plex. venosus cruris*, **Hautgeflecht des Unterschenkels**. Es ist besonders am hintern Umfange sehr stark und aus ihm entsteht in der Gegend des Kniegelenks noch eine **Hautvene**, welche nahe an der *v. saphena magna* und mit ihr vielfach durch Communicationszweige vereinigt, vorn an der innern Seite des Oberschenkels in die Höhe läuft und sich in die *v. saphena magna*, kurz vor ihrem Eintritte in die *v. cruralis* einsenkt.

II. Plexus venosi profundi, tiefe Venengeflechte.

a) Am Kopfe:

1) *Plexus pterygoidei*, Flügelgeflechte, von welchen auf jeder Seite des Kopfes zwischen den *mm. pterygoideis* und dem obersten Theile des Schlundkopfes eins liegt. Es umgiebt die *art. maxillaris interna* und wird von Venen der Kaumuskeln, Nasenhöhle, des Gaumens, Pharynx und der harten Hirnhaut zusammengesetzt. Aus ihm entsteht der *ramus profundus* der *v. facialis posterior* (s. S. 455).

2) *Plexus articulares*, Kiefergelenkgeflechte. Rings um dieses Gelenk liegt ein Venengeflecht, dessen vorderer Theil in den *ramus superficialis* der *v. facial. posterior* übergeht, der hintere in den *ramus profundus* derselben Vene.

3) *Plexus pharyngei*, Schlundkopfgeflechte. Sie liegen an der seitlichen Oberfläche des Pharynx, hängen oben mit dem *plex. pterygoid.* zusammen und geben den *vv. pharyngeis* ihren Ursprung, welche sich in die *v. facialis posterior* oder auch *v. cephalica posterior* ergiessen.

b) Am Halse:

1) *Plex. thyreoideus*, Schildrüsengeflecht, überzieht die Oberfläche der Schilddrüse und setzt sich in die *vv. thyreoideae* fort.

c) An und in der Wirbelsäule:

Plexus venosi spinales, Rückgratsvenengeflechte, sind sehr enge Plexus, welche sowohl rings um die äussere Oberfläche der Wirbelsäule als auch im *canalis spinalis* derselben liegen. Sie erstrecken sich vom Kopfe bis zu ihrem untern Ende.

α) *Plexus spinal. externi*, äussere Rückgratsvenengeflechte, werden nach ihrer Lage an den verschiedenen Wirbeln, Hals-, Brust-, Lenden- oder Sacralgeflechte genannt, hängen aber alle unmittelbar mit einander zusammen. Sie liegen hauptsächlich an der hintern Seite der Wirbelsäule zwischen den Quer- und Stachelfortsätzen, an den Hals- und Sacralwirbeln aber auch an der vordern Fläche. Es sind:

1) *Plex. cervicalis profundus*, tiefes Nackengeflecht; umgiebt die Bögen der Halswirbel und steht durch Zweige mit dem oberflächlichen Nackengeflechte und der *v. occipitalis* in Verbindung; aus ihm nimmt die *v. cervicalis profunda* ihren Ursprung.

2) *Plex. colli profundus*, tiefes Halsgeflecht, findet sich an der vordern Fläche der Körper der Halswirbel und den daselbst liegenden Muskeln. Es führt sein Blut in die *v. vertebralis*.

3) *Plex. dorsalis profundus*, tiefes Rückengeflecht, ein sehr engmaschiges Netz an den Bögen der Brustwirbel, welches Venen der tiefen Rückenmuskeln aufnimmt, mit dem oberflächlichen Rückengeflechte zusammenhängt und in die *vv. intercostales* übergeht.

4) *Plex. lumbalis profundus*, tiefes Lendengeflecht, liegt an den Bögen der Lendenwirbel und setzt sich in die *vv. lumbales* fort.

5) *Plexus sacralis anterior* und *posterior*, vorderes und hinteres Kreuzknochengeflecht; ersteres hängt mit der *v. sacra media* und *vv. sacrales laterales* zusammen, letzteres steht durch die *foramina sacralia posteriora* mit den *vv. spinales* und *sacrales laterales* in Verbindung.

β) *Plexus spinales interni*, innere Rückgratsgeflechte, liegen innerhalb des *canalis spinalis* im Zellgewebe zwischen der Wand desselben und der *dura mater*, sowohl an der vordern als hintern Fläche. Sie werden durch die *vv. spinales internae anteriores* und *posteriores* ge-

bildet, welche vielfach anastomosiren und in 2 Blutleiter der Wirbelsäule, *sinus columnae vertebrarum* zusammentreten, das sind 2 stärkere der Länge nach im Wirbelkanale hinaufsteigende Venenstränge (*vv. descendentes s. rectae*). Diese Sinus fangen im *canalis sacralis* durch einen Querast mit einander verbunden an und laufen (auf jeder Seite einer) an der hintern Fläche der Wirbelkörper, zwischen diesen und dem vordern Umfange der *dura mater*, hinauf bis zum *foramen magnum*, wo sie theils mit dem *sinus occipitalis posterior* zusammenhängen, theils durch das *foramen condyloideum anterius* in die *v. vertebralis* übergehen. Beide Sinus stehen in der Mitte jedes Wirbels durch vordere und hintere gewundene Queräste mit einander in Verbindung, so dass für jeden Wirbel ein eigner Blutaderkranz, *circellus venosus*, gebildet wird, welcher Venen aus der *dura mater* aufnimmt. Diese Venengeflechte schicken Zweige durch die *foramina intervertebralia* zu den benachbarten Venen, als: zu *vv. vertebrales*, *intercostales*, *lumbales* und *sacrales*.

1) *Vv. spinales internae anteriores*, liegen dicht an der innern Fläche der Wirbelkörper und sind noch von Fasern des *lig. longitudinale posticum* bedeckt.

2) *Vs. spinales internae posteriores*, stellen ein weit dichteres Venennetz dar, als die vordern, welches nur an den Brustwirbeln jene *circelli* zeigt. Sie liegen an der innern Fläche der Wirbelbögen vor den *ligg. flavis*, hinter der *dura mater*.

d) Beckengeflechte, *plexus venosi pelvis:*

1) ***Plex. pudendalis internus***, inneres Schaamgeflecht, umgiebt beim Manne die Prostata und Samenbläschen und schickt seine grössern Zweige in die *v. pudenda communis;* beim Weibe liegt es an der Scheide und Gebärmutter (den *plex. vaginalis* und *uterinus* bildend) und hängt mit dem *plex. pampiniformis*, *vesicalis* und *haemorrhoidalis* zusammen. Einige Zweige laufen am *lig. uteri rotundum* zur *v. epigastrica*.

Plexus uterinus, Gebärmuttergeflecht. Man kann deutlich 4 solche Geflechte unterscheiden, wovon 2 vom Grunde und 2 vom Halse und Körper des Uterus abgehen. Aus den beiden obern geht die *v. spermatica interna*, aus den beiden untern die *vv. uterinae* hervor. Am zahlreichsten finden sich die Venen, welche die Arterien weit an Zahl und Grösse übertreffen, an der vordern Wand der Gebärmutter; in der Substanz bilden sie unzählige Anastomosen.

2) ***Plex. vesicalis***, Harnblasengeflecht, liegt an der Harnblase, hauptsächlich an deren Grunde und hängt mit dem vorigen und folgenden Geflechte zusammen. Aus ihm entstehen die *vv. vesicales*, welche sich in die *v. hypogastrica* ergiessen.

3) ***Plex. haemorrhoidalis***, Mastdarmgeflecht, findet sich am mittlern und untern Theile des Mastdarms, hängt mit dem vorigen Plexus zusammen und bildet mehrere *vv. haemorrhoidales*, die sich in die *v. hypogastrica* einsenken.

4) ***Plex. iliacus***, Hüftmuskelgeflecht, befindet sich auf der dem Becken zugewandten Fläche des *m. iliacus internus* und hängt durch die *v. ileolumbalis* mit der *v. hypogastrica* zusammen.

5) ***Plex. pampiniformis***, Rankengeflecht im Samenstrange s. S. 463.

Saugadern oder Lymphgefässe, *vasa lymphatica s. resorbentia.*

Diese Gefässe stellen durchsichtige, platte (wenn sie nicht ganz angefüllt sind), cylindrische Röhren dar, welche äusserst dünne Wände und sehr viele Klappen besitzen, oberhalb welcher sie sich erweitern, so dass sie im etwas angefüllten Zustande ein knotiges und gegliedertes Ansehen erhalten. Sie bilden ein durch den ganzen Körper verbreitetes Gefässnetz, welches überall frei aus der Substanz, dem Umhüllungszellgewebe und an der Oberfläche der Organe mit sehr feinen Endchen entsteht, die sich zu grössern Aestchen vereinigen und endlich in einen etwas grössern und einen kleinern gemeinschaftlichen Gang (*ductus thoracicus major* und *minor*) zusammentreten, von welchen der erstere in den Vereinigungswinkel der *vena iugularis interna* und *subclavia* der linken Seite einmündet, der letztere in dieselbe Stelle der rechten Seite. Der Inhalt dieser Gefässe ist eine weissliche, milde, milchige Flüssigkeit, Lymphe; ihr Geschäft besteht darin, Flüssigkeiten und feste Theile einzusaugen und zunächst durch die *venae iugulares communes* in den Kreislauf des Blutes zu bringen. Es ist also dieses Gefässsystem gewissermaassen ein Anhang des Venensystems, in welches sich ihre innere Haut unmittelbar (an den Einmündungsstellen) fortsetzt und dem sie auch noch in vieler Hinsicht gleichen. So werden ihre Wände nur aus denselben 2 Häuten zusammengesetzt und die innere bildet ebenfalls Klappen, so gleicht ihr Verlauf, ihre Vertheilung und ihre vielfachen Communicationen unter einander denen der Venen; nur durch ihren Inhalt, ihre weit zahlreichern Klappen und wenigern Stämme unterscheiden sie sich von diesen, so wie durch Bildung von netzförmigen Anastomosen und Verschlingungen (Lymphdrüsen), in welchen das Blut in nähere Berührung mit der Lymphe kommen und dadurch zur Aufnahme in's Blut vorbereitet werden soll.

Bau der Lymphgefässe.

Da die Lymphgefässe einer übermässigen Ausdehnung nicht ausgesetzt sind, so besitzen sie auch nur dünne und durchsichtige Wände, welche wie die der Venen, nur von 2 in einander eingeschlossenen Häuten gebildet werden, von denen die äussere eine zellige, die innere eine Fortsetzung der das Innere der Venen auskleidenden allgemeinen Gefässhaut ist. Wegen dieser durchsichtigen dünnen Wände ändert sich die Farbe der Lymphgefässe nach der ihres Inhaltes: so erscheinen sie anfangs, wo sie nur mit Lymphe gefüllt sind, farblos und durchsichtig, weisslich dagegen, wenn sie Speisesaft aufgenommen haben, und röthlich dem Hauptstamme näher.

1) *Tunica externa s. cellulosa,* ist eine weit dünnere Zellhaut, als die der Venen, umgiebt unmittelbar die innere Haut, da eine mittlere Faserhaut selbst in den grössern Stämmen nicht hat ent-

deckt werden können. Diese äussere Haut besteht aus festem Zellgewebe und ist sehr ausdehnbar und elastisch, so dass die Saugadern trotz ihrer Dünnheit und Durchsichtigkeit doch nicht so leicht zerreissen und fester sind als Arterien und Venen von gleichem Durchmesser. Wegen dieser ihrer Ausdehnbarkeit und Elasticität und ihrer verschiedenen Erfüllung mit Flüssigkeit muss ihr Durchmesser sehr veränderlich, also schwer zu ermitteln sein.

2) *Tunica interna s. tunica vasorum communis*, die innere Haut, setzt sich aus den Venen unmittelbar in die Lymphgefässe (an ihren Einmündungsstellen) fort und ist dieselbe allgemeine Gefässhaut (s. S. 359); nur zeigt sie sich hier weit dünner, zarter, glatter, durchsichtiger, ausdehnbarer und bildet eine weit grössere Anzahl von Klappen.

Die Klappen, welche den Rückfluss der Lymphe nach den Aesten zu verhindern, sind den Saugadern viel nothwendiger als den Venen, weil die in ihnen fortbewegte Flüssigkeit nicht überall ihre Höhle ausfüllt und desshalb leichter zurückfliessen könnte. Sie gleichen den Klappen der Venen sowohl in Stellung als Form, nur liegen sie dichter hinter einander. Sie werden nämlich von halbmondförmigen und etwas vertieften Vorsprüngen der innern Haut gebildet, liegen paarweise (selten einfache oder 3fache) bei einander und kehren ihren freien, etwas ausgeschnittenen Rand dem Hauptstamme zu (s. S. 447). *Lauth* sah in den Lymphgefässen der Leber ringförmige Klappen. — Sie werden um so häufiger, je entfernter das Gefäss vom Hauptstamme liegt; in diesem selbst ist dagegen ihre Anzahl geringer, wahrscheinlich, weil hier die Flüssigkeit, welche von allen Seiten in diesem engen Gange zusammenströmt, eine mehr continuirliche Säule bildet, welche weniger leicht zurückgeschoben werden kann, und weil dieser Gang wegen seiner Lage weniger dem Drucke ausgesetzt ist.

Die Wände der Saugadern erhalten wie die des übrigen Gefässsystems ernährende Gefässe, welche wahrscheinlich auch von ganz feinen Nerven und Lymphgefässen begleitet werden, die man aber noch nicht hat entdecken können.

Verbreitung und Verlauf der Lymphgefässe.

Die Anfänge der Lymphgefässe, welche nicht aus andern Gefässen hervorgehen, sondern sich überall im Umhüllungs- und Organenzellgewebe, sowohl in der Substanz als an der Oberfläche der Organe finden, zeigen sich bei Injektionen in 2facher Form. Entweder 1) als dichte Netze mit bald länglichen, bald mehr gleichförmigen Maschen, welche häufig kleiner sind als der Durchmesser der feinsten Lymphgefässe selbst, so dass sie fast wie Aggregate von Zellen aussehen; oder 2) als mit einander zusammenhängende kleine, mehr oder weniger regelmässige aus feinem Zellstoffe gebildete Bläschen oder Zellchen, deren Menge so gross ist, dass das Zellgewebe selbst der Anfang der Saugadern zu sein scheint, oder dass nach *Fohmann*, alles, was wir als Zellgewebe ansehen, Lymphgefässe sind. Diese Zellchen sollen sich dann in sehr enge durchsichtige, nur aus der innersten Gefässhaut gebildete Kanälchen verlän-

gern, welche sich unter einander zu einem Netze verbänden, aus dem alsdann stärkere Lymphgefässe (von $\frac{1}{20}'''$ — $\frac{2}{3}'''$ Dm.) hervorgingen. *Müller* hält diese Zellen für die Maschen des Netzes, dessen Gefässchen aber niemals so fein als die Capillargefässe und stets mit blossem Auge sichtbar sind. — Ob übrigens diese Gefässe als offene Röhrchen anfangen oder ob deren blinde Anfänge und Wände mit sehr kleinen Oeffnungen versehen sind, ist noch nicht genau ermittelt; mikroscopisch sichtbar sind keine Oeffnungen, ebenso sprechen die feinsten Beobachtungen und gelungensten Injektionen dagegen.

Im weitern Verlaufe liegen die Lymphgefässe in mehrern, vielfach mit einander communicirenden Strängen oft eine ansehnliche Strecke neben einander, bevor sie unter sehr spitzigen Winkeln in stärkere Stämmchen zusammenfliessen, deren Wände etwas an Dicke zunehmen und welche dann meist in gerader Richtung verlaufen. Wegen ihrer unzählig häufigen, netzartigen Anastomosen, welche in den kleinern Saugadern dichte Netze, in den grössern Geflechte darstellen, ist ihre Vereinigung noch weniger regelmässig als in den Venen und sie nehmen also auch nicht so bedeutend an Stärke zu und an Zahl ab. In manchen Theilen zeigt ihre Verbindung eine eigenthümliche Form, so treten sie an der Oberfläche der Leber netzförmig, im Hoden bündelförmig und am Herzen baumförmig etc. zusammen. Im Allgemeinen begleiten sie die grössern Blutgefässe und laufen theils in der Tiefe zwischen den Organen als *vasa lymphatica profunda*, theils mit den Hautvenen als *v. lymph. superficialia s. subcutanea* im Unterhautzellgewebe. Im fortgesetzten Laufe treten die Saugadern, nach dem sie sich vorher in mehrere kleinere Zweige getrennt haben, in Lymphdrüsen ein (*vasa inferentia*) und sammeln sich in diesen wieder zu weniger und grössern Zweigen, welche aus der Drüse heraustreten (*vasa efferentia*), um ihren Lauf zu dem gemeinschaftlichen Hauptstamme fortzusetzen.

Hinsichtlich der Endigung der Lymphgefässe kann bis jetzt nur angenommen werden, dass sie sich mittelst ihrer beiden Hauptstämme in die *vv. subclaviae* einmünden, und dass andere Verbindungen mit Venenstämmen nur als Ausnahmen anzusehen sind, da die Natur nicht den Zweck zu haben scheint, die Lymphe sehr bald in das Blut einzumischen. Denn dass es kleine Lymphgefässe gebe, welche sich in kleine Venen einsenken, so dass diese letzteren gleichsam einsaugende Enden besässen, kann trotz *Fohmanns* interessanten Beobachtungen noch nicht als sicher hingestellt werden. Ein unmittelbarer Zusammenhang der Lymphgefässe mit den Venen in den Lymphdrüsen ist ebenfalls noch nicht bewiesen, wahrscheinlicher scheint nur eine sehr nahe Berührung beider Gefässe, so dass die 2 verschiedenen Flüssigkeiten (Lymphe und Blut) durch ihre sehr dünnen Wände hindurch eine wechselseitige Anziehung auf einander äussern können, wie in den Lungen die Luft- und Blutgefässe. Der Uebergang von Quecksilber aus Saugadern in Venen bei Injektionen ist mehr einer Zerreissung der dünnen, nahe aneinander liegenden Wände zuzuschreiben.

Was das Vorkommen der Lymphgefässe, ihre grössere oder geringere Menge und Weite in den einzelnen Theilen betrifft, so kann Fol-

gendes hierüber gesagt werden. An allen Theilen des Körpers sind Saugadern deutlich sichtbar gemacht worden, ausgenommen die Substanz des Gehirns, das Rückenmark, die Augen, das Innere der Knochen und Knorpel, der Mutterkuchen, die Eihäute und der Nabelstrang; doch müssen sie auch in diesen Theilen vermuthet werden. — Am zahlreichsten sind sie an den Oberflächen absondernder Häute, in den Drüsen und im Zellgewebe. An manchen Stellen sind sie ausgedehnter als an andern; so übertrifft die Stärke der an der untern Körperhälfte befindlichen (vorzüglich im Samenstrange) Saugadern die der obern bei weitem; die des Kopfes sind am feinsten. In grossen Körpern sind sie grösser, als in kleinen und in jungen Leuten voller, als in alten. In manchen Theilen nehmen sie zu gewissen Zeiten sehr an Umfange zu, wie im *uterus* während der Schwangerschaft, in den Brüsten beim Säugen.

Verrichtung der Lymphgefässe.

Sie besteht in Aufnahme, Wegführung und in einem gewissen Grade auch in Umwandlung von Substanzen, welche ihren Anfängen dargeboten werden.

Obgleich die Anfänge der Lymphgefässe noch nicht genau nachgewiesen worden sind, und *Magendie* ihre resorbirende Kraft ganz leugnet, so steht doch fest, dass die Flüssigkeit, welche sich in ihnen befindet, durch Aufsaugung hineingekommen ist. Einige halten diese Aufsaugung für die Wirkung einer todten Haarröhrchenkraft, Andere glauben, dass sie unter dem Einflusse einer Lebensthätigkeit erfolge. Die letztere Ansicht ist die wahrscheinlichere, denn die Einsaugungsthätigkeit ist zu augenscheinlich an den Gesundheitszustand des Körpers und an den Grad der Energie seines Lebens gebunden. Auf dieser organischen Natur beruht dann auch die Auswahl der einzusaugenden Stoffe, welche sehr verschieden an den einzelnen Orten ist.

Die Fortbewegung der Lymphe in den Saugadern geschieht von den kleinern Zweigen nach den Stämmen hin, mit nicht unbeträchtlicher Gewalt, aber ohne rhythmische Contraktionen, wahrscheinlich vermöge ihrer lebendigen, organischen Contraktibilität, welche vielleicht noch durch die Muskelbewegungen, den Puls der benachbarten Arterien, die Klappen, die Saugkraft des Herzens und durch die fortdauernde Resorption an ihren Anfängen unterstützt wird. Zu vermuthen ist, dass die Geschwindigkeit der Lymphbewegung langsamer sei, als die des Blutes.

Ausser den angeführten Verrichtungen der Lymphgefässe, nämlich einzusaugen und das Eingesaugte wegzuführen, kommt ihnen auch noch die Fähigkeit zu, das Resorbirte während ihres fernern Verlaufes zu einer gleichförmigen Lymphe zu verarbeiten und nach und nach dem Blute zu assimiliren, um es zum Uebergange in dasselbe tauglicher zu machen. Dass dies so sei, beweist der Umstand, dass Lymphe sich als solche in keinem Organe des Körpers vorfindet und dass der Speisesaft erst in den Lymphgefässen die Eigenschaft zu gerinnen erhält, und zwar um so mehr, je weiter er in diesen fortschreitet. Vielleicht verwandeln überhaupt die Lymphgefässe Eiweiss in gerinnbare Materie (Faserstoff) und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie auch bei der Resorption fremdartiger Stoffe eine Umwandlung derselben bestreben. Auf jedem Fall sieht man ein, dass hierin die organische Resorption der Lymphgefässe durchaus von der Imbibition und dem unmittelbaren Uebergange der aufgelösten Stoffe in das Blut verschieden ist. — Die Veränderung der Mischung des Chylus und der Lymphe scheint durch die von Capillargefässnetzen durchzogenen Wände der Lymphgefässe auszugehen und hauptsächlich in den Lymphdrüsen zu geschehen, in welchen die Lymphe durch viele und feine Saugadern fliessen muss und so in

vielfache Berührung mit den von vielen Gefässen umgebenen Wänden derselben kommt.

Hinsichtlich der Substanzen, welche die Lymphgefässo resorbiren, so geht aus gemachten Untersuchungen hervor, dass sie in der Regel nur Flüssigkeiten eigenthümlicher Art aufsaugen, gegen welche sie wahrscheinlich Affinität haben, und dass fremdartige Stoffe schwer und nur ausnahmsweise in sie eindringen. Die gewöhnlichen Resorptionsprodukte der Saugadern sind folgende:

a) Die zur Ernährung überflüssigen, rein aufgelösten Theile des Blutes (Eiweiss und Faserstoff). Diese aufgelösten Theile werden bei der Circulation des Blutes aus den Capillargefässen in die kleinsten Partikelchen der Organe als *liquor sanguinis* abgesetzt, tränken gleichsam dieselben und dienen zu ihrer Ernährung. Alles, was von ihnen überflüssig ist, sammelt sich in den überall in den Interstitien der Organtheile vorkommenden Lymphgefässnetzen, um von den Saugadern resorbirt und wieder in die Blutmasse gebracht zu werden. Es wird also die Zusammensetzung der Lymphe mit der des flüssigen Theiles des Blutes übereinstimmen müssen.

b) Es gehen auch kleine Molecule aus dem Parenchym der Theile in die Lymphgefässe über, so dass alle Organe durch beständige Absetzung von neuem Stoff und Aufsaugung des alten nach und nach ganz erneuert werden.

c) Die Saugadern am Darmkanale saugen zugleich den Chylus aus demselben auf, einen neuen aus den Speisen bereiteten Nahrungstoff. Sie heissen desshalb auch Chylusgefässe, *vasa chylifera*.

Lymphdrüsen oder Lymphknoten, glandulae lymphaticae s. conglobatae.

Es sind eigene nur dem Lymphgefässsysteme zukommende und vorzüglich beim Menschen ausgebildete Organe, welche runde, plattgedrückte, röthliche, härtliche Körper von verschiedener Grösse (1‴—1″; von der Grösse einer Linse bis zu der einer Haselnuss) darstellen, die an bestimmten Stellen des Körpers, locker in fettreiches Zellgewebe eingehüllt und an die benachbarten Organe angeheftet, gewöhnlich haufenweise in veränderlicher Anzahl beisammen liegen. In der Regel führt jedes Lymphgefäss seinen Saft durch eine, auch 2 und selbst 3 solcher Drüsen, bevor es zum Hauptstamme gelangt und nur sehr selten ist eine Saugader gefunden worden, welche nicht durch wenigstens eine Drüse hindurchgelaufen wäre. Diese Organe sind bei den Amphibien und Fischen gar nicht vorhanden und fehlen bei den Vögeln fast ganz (ausser am Halse); bei ihnen scheinen sie durch blosse Geflechte von Lymphgefässen ersetzt zu werden.

Die Lymphdrüsen kommen nicht überall und an verschiedenen Stellen nicht in gleicher Menge und Grösse vor. Sie sind noch nicht gefunden worden: am Rücken, an Händen und Füssen, in der Schädel- und Rückgratshöhle und in der Substanz der Organe; am häufigsten findet man sie in der Nähe von Schleimgewebe und da wo fremde Substanzen aufgenommen werden z. B. im Innern der Brust- und Bauchhöhle. Die grössten Lymphdrüsen liegen am Anfange des Ge-

kröses, an der Lungenwurzel, in der Leistengegend, Achselhöhle, im Becken und am Halse; die **kleinsten**, welche meist kreisrund sind, im Netze und am Kopfe. An den Extremitäten ist ihre Lage meist an der Beugefläche; im Ganzen scheinen sie gegen den Hauptstamm hin häufiger zu werden. — Von ihrer Grösse, welche mit den Jahren abzunehmen scheint, hängt ihre verschiedene **Form** ab; die grossen Drüssen sind mehr platt und länglich, die kleinern mehr rundlich und die kleinsten kreisrund. — Ihre **Farbe** ist nicht an allen Punkten des Körpers dieselbe; meist sehen sie grauröthlich aus, dagegen im Gekröse während der Verdauung weisslich oder rosenroth, in der Nähe der Leber gelblich, an der Milz braunröthlich, an den Luftröhrenzweigen schwärzlich.

Bau der Lymphdrüsen.

Die *glandulae lymphaticae* bestehen zum grössten Theile aus einer Verschlingung vieler **Saugadern**, zwischen welchen sich im **Zellgewebe** viele kleine **Blutgefässe** und wahrscheinlich auch kleine **Nerven** befinden. Alle diese Theile sind mit einer glatten Zellhaut überzogen, welche mit dem im Innern der Drüse befindlichen Zellgewebe innig verbunden und durch lockeres, dehnbares Zellgewebe an die benachbarten Theile angeheftet ist. Angefüllte Lymphdrüsen haben eine ungleiche Oberfläche und ihre Substanz zeigt sich auf der Schnittfläche ungleichförmig gefärbt; leere Drüsen sind äusserlich glatt und ihre Substanz ist gleichförmig röthlich. —

Der Hauptbestandtheil jeder Drüse sind Lymphgefässe, welche auf der einen Seite als *vasa lymphatica inferentia* eintreten und sich gleich nach ihrem Eintritte in immer kleinere Zweige spalten. Diese durchziehen vielfach geschlängelt die Drüse, sind an manchen Stellen weiter, an manchen enger und bilden endlich ein dichtes Netz, aus welchem sie sich allmälig wieder zu grössern Zweigen vereinigen, die stärker und weniger zahlreich als die *inferentia*, als *vasa lymphatica efferentia* auf der andern Seite der Drüse heraustreten und ihren Lauf in der Richtung zum Herzen fortsetzen; sehr oft aber von Neuem durch eine andere Drüse treten. Es gehen also die ein- und austretenden Saugadern unmittelbar in einander über und hängen nicht durch Zellen mit einander zusammen, welche allerdings da zu sein scheinen, indem kleine Erweiterungen geschlängelter Lymphgefässe ein solche Täuschung hervorbringen. Alle Saugadern werden in der Drüse mit einem Capillargefässnetze umsponnen; gewöhnlich treten in eine grössere Drüsse 2—3 Arterien, in die kleineren nur 1; die Venen sind weiter als die Arterien; von den Nerven ist noch nicht gewiss, ob sie sich in den Drüsen endigen oder hindurch- oder auch nur nahe an ihnen vorübergehen. — Hiernach ist also eine Lymphdrüse ein Knaul zusammengewickelter Saugadern, welche die Natur, um Platz zu ersparen, nicht auf einer Fläche ausbreitete.

Nutzen der Lymphdrüsen.

Sie scheinen dazu eingerichtet, dass hier die Lymphe, indem sie aus grössern in viele kleinere und vielfach gewundene Saugadern vertheilt und aus diesen wieder in grössere zusammengeleitet wird, in einem kleinen Raume in recht vielfache

Berührung mit den Wänden der Lymphgefässe komme, wo sie dem Einflusse des Blutes ausgesetzt ist, was in dem, rings um die Röhrchen gebildeten Capillargefässnetze fliesst und unstreitig sowohl irgend Etwas aus der Lymphe durch die Wände der Gefässe hindurch an sich ziehen, als auch andere Stoffe an die Lymphe absetzen kann, wodurch diese verändert und nach und nach dem Blute assimilirt wird.

Lympha, Lymphe.

Lymphe im weitern Sinne des Wortes d. h. die Flüssigkeit, welche auf dem Wege zum Blute ist, zerfällt in Lymphe im engern Sinne und Chylus; beides sind die in den Saugadern enthaltenen Flüssigkeiten. Erstere besteht aus Materien, die früher aus dem Blute abgesetzt wurden und fliesst in den meisten Saugadern, letztere ist ein neuer Nahrungsstoff, welcher aus den Speisen gezogen und nur von den Lymphgefässen (Chylusgefässen) des Darmkanals aufgenommen wird; beide Flüssigkeiten werden ehe sie ins Blut gelangen mit einander vermischt. Sie kommen mit dem Blute in vielen Punkten überein; denn in ihnen entdeckt man ebenfalls Kügelchen, die aber nicht platt wie die des Blutes, sondern rund und weit kleiner sind, und beide Flüssigkeiten enthalten aufgelöstes Eiweiss und aufgelösten Faserstoff, welcher letztere in der Lymphe innerhalb 10 Minuten zu einer Gallerte gerinnt. Von der Lymphe unterscheidet sich der Chylus dadurch, dass er freies Fett enthält, dass die Menge der festen Theile in ihm grösser ist, dass er vielmehr Kügelchen enthält und dass er trüber ist.

a) Lymphe, *lympha,* ist eine völlig durchsichtige, farblose oder schwach blassgelbe, geruchlose Flüssigkeit von salzigem Geschmacke, die schwach alkalisch reagirt. *Müller* fand in ihr bei der mikroskopischen Untersuchung eine Menge farbloser Kügelchen, die kleiner und sparsamer vorhanden waren, als die Blutkügelchen im Blute. Nach ungefähr 10 Minuten setzt die Lymphe ein spinnengewebartiges Coagulum von Faserstoff ab, welches nach dem vollkommenen Gerinnen ein weisses fadenartiges Gewebe darstellt, mit dem sich diese Kügelchen zum kleinern Theile verbinden; der grösste Theil derselben bleibt aber im eiweisshaltigen Lymphserum suspendirt. Das Coagulum entsteht aber nicht durch Aggregation der Kügelchen, sondern durch Gerinnen einer vorher aufgelösten Materie (Fasserstoff), welche die zerstreuten Kügelchen zum Theil in sich aufnimmt. — *Lassaigne* giebt die Zusammensetzung der Pferdelymphe so an: Wasser: 92,500, Faserstoff 0,330, Eiweiss 5,736, Chlornatrium, Chlorkalium, Natron, phosphors. Kalk zusammen 1,434. *Tiedemann* und *Gmelin* fanden darin auch noch Speichelstoff, Osmazom, kohlens., schwefels., salzs. und essigsaures Natron und Kali. — Dass die Lymphe nicht in allen Theilen und zu allen Zeiten ganz dieselbe sein kann, ergiebt sich aus den Funktionen der Lymphgefässe. So wird sie um so gleichförmiger gemischt sein müssen, je weiter sie in den Saugadern floss und je näher sie also dem Hauptstamme kommt; so muss sie auch bei den verschiedenen Zuständen des Körpers von verschiedener Natur sein.

b) Speisesaft, *chylus,* ist weniger klar, immer mehr oder weniger getrübt, bald weisslich (in den Saugadern der Därme), bald gelblich (im untern Theile des *ductus thoracicus*) oder gelbgrau und röthlich (im obern Theile des Brustganges). Er enthält weit mehr Kügelchen als die Lymphe, welche rund (nicht platt wie die Blutkügelchen), weisslich, undurchsichtig und von $\frac{1}{1060}'''$—$\frac{1}{649}'''$ Dm. ($\frac{1}{7999}$ P. Z. nach *Prevost* und *Dumas*) sind. Ausser diesen Chyluskügelchen bemerkt man aber auch noch durchsichtige, voll-

kommen sphärische, kleinere oder grössere (bis $\frac{1}{180}'''$ Dm.) Fettkügelchen oder Tröpfchen, welche in bald grösserer oder geringerer Menge vorhanden sind. — Ausserhalb der Gefässe gerinnt der Chylus von selbst (ungefähr nach 10 Minuten); er trennt sich in einen festen Theil, den Kuchen, und in einen flüssigen, das Serum; auf der Oberfläche sondert sich noch eine rahmartige Masse ab, welche aus jenen Fettkügelchen besteht. Diese Gerinnbarkeit nimmt zu, je weiter er im lymphatischen Systeme fortschreitet, so dass der Chylus aus den Saugadern nahe am Darmkanale fast noch gar nicht gerinnt. Der weiche, nicht deutlich faserige Kuchen ist der Faserstoff, vermengt mit einem Theile der Chyluskügelchen; er röthet sich an der Luft, weil er eisenhaltigen Farbestoff enthält. Das Serum besteht aus aufgelöstem Eiweisse, in welchem ein Theil der Kügelchen suspendirt bleibt; ausserdem finden sich in ihm noch dieselben Salze vor, welche auch im Darmkanale vorkommen (als: essigsaures, kohlens., phosphors., schwefelsaures Natron, Kochsalz in Octaëdern krystallisirt, kohlen- und phosphorsaurer Kalk), ferner eine dem Speichelstoff ähnliche Materie und Osmazom. — Vom Blute unterscheidet sich der Chylus, wie er sich im *ductus thoracicus* befindet, ausser durch seine Farbe noch: 1) durch die Unauflöslichkeit der Chyluskügelchen in Wasser; 2) durch Mangel oder nur sehr geringe Menge des rothen Farbestoffes; 3) durch die Form und Grösse der Kügelchen; 4) durch schwächere alkalische Reaktion. 5) Die Menge der festen Stoffe ist im Chylus geringer als im Blute, denn 1000 Theile Chylus enthalten nur 50—90 Theile feste Substanz, während 1000 Theile Blut 216 Theile feste Substanz enthalten. 6) Die Menge des Faserstoffes ist weit geringer, als im Blute, auch scheint 7) derselbe etwas vom Faserstoffe des Blutes verschieden und dem Eiweissstoffe (geronnenem Eiweisse ähnlich) näher zu stehen, denn es wird nur wenig von ihm durch Essigsäure aufgelöst. 8) Im Chylus ist freies Fett enthalten. 9) Das Eisen des Chylus, welches durch ihn aus den Nahrungsmitteln ins Blut gebracht wird, scheint in ihm lockerer von andern Theilen gebunden zu sein und lässt sich leichter durch Reagentien erweisen.

A. Ductus thoracicus major s. truncus sinister vasorum lymphaticorum, Speisesaftröhre, Milchbrustgang.

Dieser Gang ist die dickste, weiteste Saugader und der Hauptstamm des ganzen lymphatischen Gefässsystems; in ihn münden die Lymphgefässe der linken Hälfte des Kopfes und Halses, der linken obern Extremität, des ganzen Rumpfes (mit Ausnahme der Saugadern der rechten Lunge, der rechten Hälfte des Herzens, Zwerchfells und vordern Brusthöhlenwand, welche sich mit dem des rechten Armes und der rechten Hälfte des Kopfes und Halses in den rechten kleinern *ductus thoracicus* ergiessen) und der untern Extremitäten ein. Er liegt an der vordern Fläche der Wirbelsäule und schlängelt sich an dieser vom 1. oder 2. Lendenwirbel an bis in die Gegend des 6. Brustwirbels gerade in die Höhe, von wo er sich allmälig nach links bis gegen den 7. Halswirbel wendet und dann einen kleinen Bogen

bildet, um sich in die *vena subclavia sinistra* einzusenken. Er ist eine cylindrische Röhre von ungefähr 1''' Dm., im ausgedehntesten Zustande, aber nicht an allen Stellen gleich weit; so ist dieser Gang in der Gegend der mittlern Brustwirbel sehr eng, wie zusammengeschnürt, dagegen erweitert er sich nach oben wieder. In seinem Verlaufe ist er mehr oder weniger geschlängelt; an manchen Stellen theilt er sich in mehrere Zweige, die Inseln bildend wieder zusammentreten, oder er wird von grössern Aesten eine Strecke begleitet, ja ist bisweilen in seinem ganzen Verlaufe doppelt. Er hat unter allen Saugadern die wenigsten Klappen, denn in seinem obern und untern Theile fehlen sie ganz.

Sein Anfangstheil, ***receptaculum chyli***, wird zunächst durch den Zusammenfluss der Lymphgefässe der Verdauungswerkzeuge, des untern Theiles des Rumpfes und der untern Extremitäten gebildet und liegt vor dem 1. und 2. Lendenwirbelkörper mitten im hintern Theile der Bauchhöhle, hinter der rechten *art. renalis*, zwischen Aorta und rechtem innern Schenkel des Zwerchfells. Bei Thieren befindet sich hier eine Erweiterung (*cysterna s. ampulla chyli*), die beim Menschen nur scheinbar ist, weil hier die sich um den *ductus thoracicus* schlingenden *vasa lymphatica lumbalia* eine Verdickung bilden. Bisweilen sind am Ursprunge des *ductus thoracicus* 3 Wurzeln deutlich unterscheidbar, von welchen die mittlere durch die vereinigten Chylusgefässe gebildet wird, die seitlichen von den Saugadern der rechten und linken Hälfte des Beckens und der untern Extremitäten. Gewöhnlicher treten aber die Chylusgefässe mit 9—10 Stämmchen sogleich in den *ductus thoracicus*.

Verlauf des Milchbrustganges. Von seiner Ursprungsstelle an läuft er durch den *hiatus aorticus* des Zwerchfells, etwas rechts und hinter der Aorta, hinauf in das *mediastinum posticum* der Brusthöhle, wo er rechts vor den Brustwirbelkörpern, zwischen der *vena azygos* (etwas vor ihr) und der Aorta, dicht hinter der rechten Pleura liegt. Er schlängelt sich in der Brusthöhle, parallel mit Aorta und *vena azygos*, bis in die Gegend des 6. Brustwirbels gerade hinauf, lenkt sich aber von hier allmälig nach links, hinter dem *oesophagus* und der *aorta* hinweg bis gegen den 3. Brustwirbel und läuft dann an der linken Seite der Speiseröhre in die Höhe, hinter dem *arcus aortae* hinweg bis hinter die *vena iugularis interna* (am obern Rande des 7. Halswirbels). Von dieser Stelle aus bildet er einen kleinen Bogen von oben, aussen und hinten nach unten, innen und vorn, um sich in den

Vereinigungswinkel der *vena iugularis interna* und *subclavia sinistra* einzusenken. Seltener geschieht die Einmündung in eine dieser Venen allein; bisweilen mittelst mehrerer Aeste. Am innern Rande der Uebergangsöffnung befinden sich 2 mit ihrem freien Rande gegen die Höhle der Vene gekehrte, festschliessende Klappen, die zuweilen hinter Klappen der Vene versteckt liegen.

In den ductus thoracicus major ergiessen die folgenden Lymphgefässe ihren Inhalt:

I. Saugadern der Verdauungswerzeuge.

Sie zerfallen in die Saugadern des Darmkanals, des Magens, der Netze, Leber, Milz und des Pancreas.

1) Saugadern des Darmkanals, *vasa lymphatica intestinalia*, liegen an den Därmen und zwar an den Dünndärmen weit zahlreicher als an dem Dickdarme.

a) Saugadern des Dünndarms; sie sind die eigentlichen Chylusgefässe, *vasa chylifera s. lactea*, weil sie zur Zeit der Verdauung den Speisesaft (*chylus*) aus dem Chymus resorbiren. Sie unterscheiden sich aber übrigens durchaus nicht von den übrigen Lymphgefässen, auch führen sie ebenfalls, wenn kein Chylus vorhanden ist, Lymphe. Vorzüglich zahlreich sind sie am *jejunum*, etwas weniger häufig am *ileum* und *duodenum*. Die Saugadern des *jejunum* und *ileum* verlaufen mit den Arterien dieser Därme im Mesenterium und treten zu vielen Drüsen zusammen; die des *duodenum* dagegen gehen im Zellgewebe rückwärts zum *plexus lumbalis*. Es giebt oberflächliche und tiefe Dünndarmsaugadern.

α) Oberflächliche Lymphgef., *vv. lymph. externa*, nehmen ihren Ursprung aus dem Peritonäalüberzuge, der Muskel- und Gefässhaut der dünnen Därme und senken sich in die tiefen ein.

β) Tiefe Lymphgef., *vv. lymph. interna*, entstehen in den Darmzotten und in der Darmschleimhaut; sie sind die wahren Chylusgefässe. Aus der Schleimhaut dringen sie schräg durch die die *tunica nervea* und *muscularis* des Darmes hindurch, nehmen die oberflächlichen Saugadern auf und laufen quer im Zellgewebe unter der Peritonäalhaut der vordern und hintern Fläche des Darmes einander entgegen, zum ausgeschweiften Rande des Darmes, an welchem das Mesenterium angeheftet ist. Hier vereinigt sich die vordere und hintere Reihe (d. h. der vordern und hintern Fläche des Darmes) dieser Saugadern mit einander zu mehrern Stämmchen, welche zwischen den Blättern des Mesenterium durch eine, zwei oder auch drei Drüsen, *glandulae mesentericae*, hindurchtreten und dem Laufe der Blutgefässe nach dem Pancreas hin folgen, indem sie immer mehr an Stärke zunehmen und sich netzförmig (*plexus mesentericus*) unter einander verbinden. In der Nähe des Pancreas, an der Wurzel des Mesenterium kommen sie dann in mehrere Stämme vereinigt hervor, verbinden sich mit Saugadern des Pancreas, der Leber, Milz und des Dickdarmes und bilden so die Hauptwurzel des *ductus thoracicus*. Man nennt die vom Darme zur nächsten Drüse laufenden Lymphgefässe *vasa chylifera primi ordinis*, die aus dieser heraustretenden *vv. chylif. secundi ordinis*.

Glandulae mesentericae s. mesaraicae, Gekrösdrüsen des Dünndarms; sind sehr zahlreich (über 100) und am grössten; ihre Lage ist zwischen den beiden Platten des Mesenterium längs der Gefässe, vorzüglich auf der linken convexen Seite der *art. mesenterica superior*, in mehrern Reihen hinter einander. Am Darme liegen sie nicht näher als 1—2″, dagegen rücken sie gegen die Wurzel des Mesenterium hin einander näher, werden grösser und verschmelzen bei den Säugethieren zu einer Masse, dem *pancreas Asellii*.

b) Saugadern des Dickdarms; sie sind weit dünner und weniger zahlreich als im Dünndarme; entspringen auf dieselbe Weise wie die vorigen, theils als oberflächliche, theils als tiefe und laufen zwischen den Platten des Mesocolon durch *glandulae mesocolicae* zu einigen grössern Stämmchen zusammen, welche sich mit den vorigen am Anfange des *ductus thoracicus* vereinigen.

α) Die Saugadern des *colon descendens* und *rectum* senken sich tiefer unten in den *plexus lumbalis* und *sacralis*. *Glandulae mesocolicae*, sind weit kleiner und seltener als die *gl. mesaraicae*, ungefähr 20 — 50 an Zahl, und liegen näher als diese am Darme an. Am häufigsten sind sie am *colon transversum*, *coecum* und an der *flexura iliaca*.

2) **Saugadern des Magens und der Netze**, *vasa lymphatica gastro-epiploica*. Sie sind ebenfalls oberflächliche (d. h. aus den äussern Häuten entspringende) und tiefe (d. s. die aus der Schleimhaut), und verlaufen längs der Magengefässe.

a) Saugadern des *saccus coecus*, begleiten die *rami breves* der *art. lienalis*, verbinden sich mit denen der Milz und des grossen Netzes und gehen in die des Pancreas über.

b) Obere Magensaugadern, aus dem kleinen Netze und obern Theile des Magens, sammeln sich rings um die *artt. coronariae ventriculi* in der kleinen Curvatur und bilden den *plexus gastricus superior*, in welchem einige kleine Drüsen, *glandulae gastro-epiploicae superiores* liegen, von denen sich die heraustretenden Saugadern nach rechts und hinten wenden, um mit den untern Lymphgefässen der Leber zusammen zu fliessen.

c) Untere Magensaugadern, aus dem grossen Netze und von dem untern Theile des Magens, verlaufen mit den *artt. gastro-epiploicis* gegen den *pylorus* hin, treten durch einige wenige und kleine *glandulae gastro-epiploicae inferiores*, und senken sich hinter dem Kopfe des Pancreas abwärts theils in die Saugadern des Darmkanals, theils in den *plexus lumbalis*.

3) **Saugadern der Leber**, sind sehr zahlreich, netzförmig verbreitet und kommen als oberfächliche entweder von der obern und untern Fläche, oder als tiefe aus der Substanz der Leber. Sie besitzen wenigere und kleinere Klappen.

a) Saugadern der obern Fläche, sammeln sich in 6 — 8 Stämmchen, welche theils zwischen den beiden Blättern des *lig. suspensorium hepatis* hinaufsteigen und sich durch die Lücke des Zwerchfells (zwischen *processus xiphoideus* und 7. Rippe) zum *mediastinum anticum* begeben, wo sie sich mit den daselbst befindlichen Saugadern vereinigen, theils laufen sie rückwärts an der Leber herab entweder zu den Saugadern des Zwerchfells, oder sogleich zum *ductus thoracicus*.

b) Saugadern der untern Fläche, hängen an dem Rande der Leber mit den vorigen zusammen und vereinigen sich zu mehrern Stämmen, welche in der *porta* zusammenkommen, ein Geflecht daselbst (*plexus portarum*) bilden und an den Lebergefässen herab zu den Saugadern des Magens und der Därme laufen. Auf ihrem Wege bilden sie einige Drüsen, welche im *plexus portarum* liegen und zu den *glandulis coeliacis* gerechnet werden.

c) Saugadern (tiefe) des Parenchyms der Leber, sind zahlreicher als die oberflächlichen und begleiten die Lebergefässe und Lebergänge; sie treten in der *porta* hervor und vereinigen sich mit den vorigen.

d) Saugadern der Gallenblase, entspringen aus den Häuten derselben und treten am *ductus cysticus* zum *plexus portarum*.

4) Saugadern der Milz und des Pancreas, *vasa lymphatica pancreatico-lienalia*. Die Saugadern der Milz kommen als oberflächliche aus dem Peritonäalüberzuge derselben, als tiefe aus der Substanz, sammeln sich am *hilus lienalis* in einen *plexus lienalis*, welcher längs der Milzgefässe nach rechts läuft, sich mit den Saugadern des Pancreas (die an dessen hinterer Seite hervorkommen) vereinigt und verbunden mit den Saugadern der Leber in den *ductus thoracicus* einmündet. Die in diesem Geflechte und im *plexus portarum* liegenden Drüsen heissen *glandulae coeliacae*.

II. Saugadern der untern Extremitäten.

Es sind entweder oberflächliche oder tiefe.

1) Oberflächliche Saugadern der untern Extremität, liegen im Zellgewebe zwischen der Haut und der Fascia, am vordern und hintern Umfange der untern Extremität; sie verlaufen in Strängen, welche aus den Geflechten des Fusses entspringen und die Hautvenen begleiten.

a) Vordere oberflächliche Saugadern, nehmen ihren Ursprung aus dem Geflechte auf dem Rücken des Fusses und an den Seiten der Zehen, steigen, vielfach unter einander verbunden (als *plexus saphenus externus* und *internus*), an der vordern und seitlichen Fläche des Unterschenkels mit der *vena saphena magna* und *parva* herauf und wenden sich dann an die hintere Fläche zur Kniekehle, wo sie sich mit den hintern Saugadern zu grössern Stämmchen vereinigen, die an der innern Seite des Oberschenkels in die Höhe laufen und durch die

Glandulae inguinales superficiales, oberflächlichen Leistendrüsen treten. Von diesen Drüsen liegen 6—13 Stück unmittelbar unter der Haut der Leistengegend über dem *arcus cruralis* auf der Fascia. Sie umgeben die *vena saphena* da, wo sie

sich in die *v. cruralis* einsenkt und erstrecken sich bis zum *annulus abdominalis*. Die ein- und austretenden Lymphgefässe dieser Drüsen verbinden sich geflechtartig unter einander (*plexus inguinalis superficialis*) und hängen theils mit den tiefen Leistendrüsen zusammen, theils nehmen sie noch Saugadern aus der Haut des untern Theiles des Bauches, des Gesässes, Dammes und der äussern Genitalien auf. Die obern dieser *gl. inguinal. superfic.* liegen dichter beisammen als die untern, welche sich bisweilen bis zur Mitte des Oberschenkels hinziehen.

b) Hintere oberflächliche Saugadern, entstehen aus der Haut der Fusssohle, steigen an der hintern Fläche des Unterschenkels herauf und vereinigen sich in der Kniekehle mit den vordern.

2) **Tiefe Saugadern der untern Extremität**, begleiten in der Tiefe zwischen den Muskeln die Arterien und sind von geringerer Anzahl, als die oberflächlichen. Sie erhalten ihren Namen nach den Arterien und sind also: *vasa lymphatica tibialia antica*, an der vordern Fläche des Unterschenkels, welche 1 — 2 Drüsen, die eine in der Mitte, die andere am obern Ende des Unterschenkels bilden, und *vasa lymphat. tibialia postica* und *peronaea*. Alle diese Saugadern hängen geflechtartig zusammen (*plexus cruris*) und vereinigen sich in die *glandulae poplitaeae*, aus welchen dann 4 — 6 grössere Stämmchen hervortreten, die an der *art. cruralis* bis zum Schenkelkanal in die Höhe laufen, wo sie sich theils mit den oberflächlichen Saugadern verbinden und in die *glandulae inguinales superficiales* eintreten, theils eigene *glandulae inguinales profundae* bilden. Die aus diesen Drüsen hervorkommenden Zweige oder die Saugadern, welche neben denselben vorbeiliefen, erstrecken sich durch den Schenkelring in das Becken und bilden daselbst rings um die *art. cruralis* bis zur Aorta hin den *plexus iliacus*, in welchem mehrere *glandulae iliacae* befindlich sind

a) *Glandulae poplitaeae*, Kniekehlen-Lymphdrüsen, 3 — 4 an Zahl, liegen in der Kniekehle tief im Fette verborgen um die *art.* und *ven. poplit.* herum und nehmen ausser den tiefen Saugadern des Unterschenkels noch die des Kniegelenks und der benachbarten Muskeln auf.

b) *Glandulae inguinales profundae*, tiefe Leistendrüsen; ihre Zahl variirt von 3 — 7; sie liegen am obern vordern Theile des Oberschenkels, in der Nähe des Schenkelringes unter der Fascia, zwischen *m. sartorius*, *pectinaeus* und *mm. adductores*, um die Schenkelarterie herum. Sie nehmen die tiefen Saugadern des Fusses auf und aus ihnen gehen 6 — 8 Stämmchen hervor, welche sich durch den *annulus cruralis* ins Becken zum *plexus iliacus* begeben.

III. Saugadern der untern Hälfte des Stammes.

Sie nehmen ihren Ursprung entweder an der Oberfläche und an den Wänden der Bauch- und Beckenhöhle (oberflächliche), oder aus den in diesen Höhlen liegenden Organen, ausgenommen die der Verdauungswerkzeuge (tiefe).

1) Oberflächliche Saugadern.

a) Die Saugadern der Haut des unterhalb des Nabels liegenden Theiles des Leibes, der Lendengegenden, des Gesässes und Dammes vereinigen sich vielfach unter einander und mit den oberflächlichen Saugadern der untern Extremitäten, und treten in den *plexus inguinalis* und in die *glandulae inguinales superficiales.*

b) Die Saugadern der Unterleibswände zerfallen in vordere, seitliche, hintere und untere, und entstehen aus den Muskeln, der Haut und dem Peritonäum.

α) Vordere; entspringen aus der Haut und Bauchhaut am vordern Umfange des Bauches und aus dem *m. rectus abdominis*, treten an die *art. epigastrica* und laufen an dieser, einen *plexus epigastricus* bildend, abwärts zum *annulus cruralis*, wo sie sich theils in die *glandulae inguinales*, theils in die *gll. iliacae externae* begeben.

β) Seitliche; durchbohren die 3 seitlichen Bauchmuskeln, verlaufen längs der *crista ilei* und treten in die *glandulae iliacae externae.*

γ) Hintere; aus der Haut der Lendengegend, dem *m. quadratus lumborum* und hintern Theile der seitlichen Bauchmuskeln, aus dem Bauchfelle und vom Lendentheile der Wirbelsäule, laufen an den *artt. lumbales* gegen die Wirbelsäule hin, treten durch *glandulae lumbales* und helfen, vereinigt mit denselben Saugadern der andern Seite, den *plexus lumbalis* bilden.

δ) Untere; entstehen theils am Darmbeine, aus dem *m. iliacus internus* und *levator ani* und begeben sich an der *art. ileolumbalis* unter dem *m. psoas* hinweg in die *glandulae iliacae externae* und *internae;* theils kommen sie aus dem *m. pyriformis*, den *mm. glutaei*, vom *os sacrum* und dessen Kanale und treten in die *glandulae lumbales* und *iliacae internae.*

c) Oberflächliche Saugadern der Geschlechtstheile, entspringen beim Manne am Hodensacke und der Ruthe, bei der Frau an den Schaamlippen und am Kitzler. Die des Penis kommen von der Eichel in 2—3 Stämmchen vereinigt und laufen auf dem Rücken zwischen Haut und *corpus cavernosum* gegen den *mons Veneris*, von wo sie mit den oberflächlichen Saugadern der untern Extremitäten Verbindungen eingehen und sich in die *glandulae inguinales superficiales* einsenken. Die Saugadern des Scrotum und der Schaamlippen treten theils zu denselben Drüsen, theils begleiten sie die *art. pudenda communis* und begeben sich in die *glandulae iliacae internae.*

d) Saugadern des Zwerchfells. Die der untern concaven Fläche verbinden sich zum Theile mit den obern der Leber und gehen entweder durch den *hiatus aorticus* zum *ductus thoracicus*, oder durch die Lücke im Zwerchfelle nahe am *proccessus xiphoideus* zu den Saugadern des *mediastinum anticum*, einige durchbohren das Diaphragma und vereinigen sich mit den obern. — Die Saugadern der obern Fläche laufen theils vorwärts zu den Drüsen im vordern Mittelfelle theils rückwärts

zu den Intercostal-Lymphgefässen und zu dem *ductus thoracicus* selbst.

c) **Saugadergeflechte an der innern Fläche der Bauchhöhlenwände.**

α) *Plexus lumbalis*, Lendengeflecht, umgiebt zu beiden Seiten die *aorta abdominalis*, *vena cava inferior* und die *vasa renalia*, und wird aus den vom *plexus inguinalis*, *sacralis*, *iliacus externus* und *internus* kommenden Saugadern gebildet. Er ist mit einer bedeutenden Menge von Drüsen, *glandulae lumbales*, versehen und geht in mehrere grössere Stämme über, von denen einige Hauptwurzeln des *ductus thoracicus* sind, andere mit der *aorta* durch den *hiatus aorticus* aufwärts zum *mediastinum posticum* laufen und sich hier erst in den *duct. thorac.* einsenken.

Glandulae lumbales, sind grosse und zahlreiche Drüsen des Lendengeflechtes, welche zur Seite der *aorta abdominalis*, *vena cava inferior* liegen und sich nach den Nierengefässen hin erstrecken. Die vordern sind beträchtlich grösser und häufiger als die seitlichen, welche vor den Querfortsätzen der Wirbel liegen.

β) *Plexus iliacus externus*, äusseres Hüftgeflecht, wird von den aus dem Inguinalgeflechte und Leistendrüsen durch den Schenkelring heraufkommenden Saugadern rings um die *art. iliaca externa* (s. *art. cruralis* noch innerhalb der Bauchhöhle) gebildet und enthält

Glandulae iliacae externae (*s. pelvines anteriores*), 6—8 an Zahl, welche vom Schenkelringe an neben der Arterie aufwärts bis zum Lendengeflechte hin liegen.

γ) *Plexus iliacus internus s. hypogastricus*, inneres Hüftgeflecht, liegt an der seitlichen Wand des kleinen Beckens rings um die *art. hypogastrica s. iliaca interna* und wird von den Saugadern gebildet, welche durch das *foramen obturatorium* (aus den Adduktoren) und die *incisura ischiadica* (aus den *mm. glutaeis*, Rollmuskeln, dem Damme, Geschlechtstheilen) an den durch diese Löcher hinauslaufenden Arterien hereintreten. Dieser Plexus erstreckt sich an der *art. hypogastrica* aufwärts, vereinigt sich mit dem vorigen Geflechte und geht in den *plexus lumbalis* über. In ihm finden sich:

Glandulae iliacae s. hypogastricae (s, *pelvines posteriores*), deren Anzahl unbeständig ist, welche aber zahlreicher und ansehnlicher als die *gll. iliac. externae* sind.

δ) *Plexus sacralis*, Kreuzbeingeflecht, liegt zwischen dem Mastdarme und der vordern Fläche des *os sacrum* und wird von Saugadern des Mastdarms und der Aftermuskeln gebildet. Diese Geflechte beider Seiten vereinigen sich an der Spaltung der Aorta mit einander und mit den beiden Hüftgeflechten zum *plexus lumbalis*. In diesem Geflechte liegen

Glandulae sacrales hier und da eingestreut.

2) Tiefe Saugadern, welche von allen in der Bauchhöhle liegenden Organen (die Verdauungsorgane ausgenommen, s. S. 482) entstehen.

a) **Saugadern der Harnwerkzeuge.**

α) Saugadern der Nieren; sind oberflächliche, die sich unter der Haut der Nieren netzförmig verbreiten, oder tiefe,

welche aus der Substanz kommen. Beide kommen am *hilus* zusammen und vereinigen sich daselbst zum *plexus renalis*, aus welchem mehrere grössere Stämmchen heraustreten, die sich an den Nierengefässen zum *plexus lumbalis*, einige zum *ductus thoracicus* selbst erstrecken.

β) Saugadern des Harnleiters; die am obern Theile desselben treten in den *plexus renalis* und *lumbalis*, die des untern Theiles in den *plexus iliacus externus*, wo sie sich mit denen der Blase vereinigen.

γ) Saugadern der Harnblase, begleiten die Blutgefässe derselben und erstrecken sich in den *plexus hypogastricus*; sie sind mit einzelnen Drüsen besetzt.

b) Saugadern der Nebennieren, treten theils in den *plexus renalis*, theils verbinden sie sich mit denen der Leber, Milz und Pancreas.

c) Saugadern der Geschlechtstheile.

α) Saugadern des Hodens, entstehen als oberflächliche von den Scheidenhäuten und als tiefe aus der Substanz des Hodens; sie vereinigen sich zum *plexus spermaticus*, welcher aus 8—12 Stämmchen besteht, die im Zellgewebe des Samenstranges an der *art. spermatica interna* in die Höhe laufen und durch den Leistenkanal in die Bauchhöhle zum *plexus lumbalis* treten.

β) Saugadern des Penis, laufen als tiefe im Innern der Zellkörper an der *art. profunda penis* von der Eichel nach der Symphyse und unter dieser hinweg zum *plexus hypogastricus*; die oberflächlichen s. S. 486 c.

γ) Saugadern der Samenbläschen und Vorsteherdrüse, vertheilen sich zu den Saugadern der Harnblase, des Mastdarms und der Ruthe und treten in den *plexus hypogastricus*.

δ) Saugadern des Uterus; die seitlichen gehen mit der *vena spermatica* in den *plexus spermaticus* über, in welchem auch die Saugadern der Ovarien und Tuba eintreten und sich von da in den *plexus lumbalis* und *renalis* erstrecken. — Die untern S. vom untern Theile der vordern und hintern Wand des Uterus verbinden sich mit denen der Scheide zum *plexus uterinus*, dessen Zweige in den *plex. hypogastricus* treten. — Einige dieser Saugadern laufen am *lig. uteri rotundum* zum *plexus epigastricus*. Sie liegen am zahlreichsten an der äussern Fläche des Uterus, vom Peritonäalüberzuge bedeckt, und nehmen die Saugadern aus der Substanz auf.

ε) Saugadern der Scheide; am untern Theile derselben verbinden sie sich mit denen des Kitzlers und der Harnblase, um sich zu dem *plexus hypogastricus* zu begeben; die des obern Theiles vereinigen sich mit denen des Uterus zum *plexus uterinus*.

ζ) Saugadern des Kitzlers, entsprechen denen des Penis und haben denselben Verlauf.

d) Saugadern des Mastdarmes, sind zahlreich und mit Drüsen versehen. Einige derselben begeben sich zum *plexus sacralis*, andere vereinigt mit den Saugadern der Blase und und Scheide zu dem *plexus hypogastricus*, noch andere laufen zu den Saugadern des Colon.

Nachdem durch den Zusammenfluss der Saugadern der Verdauungsorgane, der untern Extremitäten und des untern Theiles des Rumpfes] der Anfang des *ductus thoracicus* gebildet worden ist, so nimmt er in seinem weitern Verlaufe noch die folgenden Saugadern auf.

IV. Saugadern der obern Hälfte des Stammes.

Sie befinden sich entweder in der Haut, an den Wänden oder an den Organen der Brusthöhle, erstere können als oberflächliche, die letzten als tiefe betrachtet werden.

1) Oberflächliche oder äussere Saugadern.

a) Saugadern der Haut des Thorax, liegen entweder hinten am Rücken oder vorn an der Brust.

α) Saugadern der Haut des Rückens: die obern kommen von der Haut des Nackens, laufen auf dem *m. cucullaris* und *deltoideus* herab und vereinigen sich mit den mittlern, welche in der Gegend der Schultern liegen. Die untern entstehen in der Lendengegend und erstrecken sich aufwärts zu den vorigen, mit denen sie sich nach der Achselhöhle hin zu den Achseldrüsen begeben.

β) Saugadern der Haut der Brust: die obern hängen mit den untern des Halses zusammen, laufen über den *m. pectoralis major* herab und beugen sich um dessen untern Rand zu den Achseldrüsen. — Die mittlern entstehen in der Gegend der Herzgrube, vereinigen sich mit den Saugadern der Milchbrust und treten ebenfalls auswärts zu den Achseldrüsen; einige von ihnen dringen durch den grossen Brustmuskel und die Intercostalmuskeln in der Gegend der 5. oder 6. Rippe zu dem *plexus intercostalis.* — Die untern S. kommen von der obern Hälfte des Bauches und gehen aufwärts in die Achseldrüsen.

b) Saugadern der Brusthöhlenwände; liegen mehr nach innen als die vorigen und entspringen aus den Brustmuskeln.

α) Seitliche und hintere S., entstehen aus der Pleura, den Intercostal- und übrigen Brustmuskeln. Sie vereinigen sich zu den *plexus intercostales posteriores*, welche längs den *artt. intercostales* nach hinten laufen und, nachdem sich mehrere derselben in einige grössere Stämmchen vereinigt haben, in den *ductus thoracicus* einsenken. In ihrem Verlaufe bilden sie mehrere

Glandulae intercostales, welche zwischen den Intercostalmuskeln und vorzüglich an den Köpfchen der Rippen ihre Lage haben und Saugadern aus den tiefen Rückenmuskeln, vom Zwerchfelle und aus dem Wirbelkanale aufnehmen.

Die Saugadern der Milchbrüste begeben sich theils nach aussen zu den Achseldrüsen, theils durchbohren sie die Brust- und Intercostalmuskeln und senken sich in den *plexus mammarius.*

β) Vordere S., nehmen ihren Ursprung aus dem obern mittlern Theile der Bauchmuskeln, des Zwerch- und Bauchfelles und von der obern Fläche der Leber. Sie treten am *processus xiphoideus* durch die Lücke des Zwerchfells in's *mediastinum anticum* und verlaufen hier mit der *art. mammaria interna*, indem sie mit den

vordern Intercostalsaugadern (aus den *mm. intercostal.* und *pector.*) und denen der Milchbrust den *plexus mammarius* bilden. In diesem liegen

Glandulae mediastini antici s. sternales, 6—10 Stück, aus deren obersten 2—3 grössere Stämmchen hervorgehen, welche sich auf der linken Seite gewöhnlich zu einem Stamme vereinigen, der vor der *vena subclavia sinistra* schräg emporsteigt und sich in den *ductus thoracicus* einsenkt. Auf der rechten Seite treten diese Stämmchen in den rechten *duct. thoracic.* oder sogleich in die rechte *vena subclavia*.

γ) Saugadern des Zwerchfelles (s. S. 486 III. 1. d.). Die der obern Fläche gehen nach vorn in den *plexus mammarius*, nach hinten in die *plexus intercostales* über.

2) Tiefe Saugadern der Brusthöhle, sind die des Herzens, des Herzbeutels, der Pleura, der Thymusdrüse, Luftröhre und ihrer Zweige, und der Speiseröhre, so weit diese in der Brusthöhle liegt.

a) Saugadern des Herzens (s. S. 380), begleiten die Kranzgefässe des Herzens mit ihren grössern Stämmen, welche von Saugadern der Oberfläche und aus der Substanz gebildet werden. Sie laufen an der Aorta hin und treten in die *glandulae mediastini antici*.

b) Saugadern des Herzbeutels und der Pleura. Die erstern liegen vorn und hinten zahlreich an der äussern Fläche des Herzbeutels, bilden Drüsen und vereinigen sich mit den Saugadern der Lungen; die letztern sind nicht weniger häufig und gehen zum *plexus mammarius* und *intercostalis*.

c) Saugadern der Lungen. Die oberflächlichen sind netzförmig unter der *pleura pulmonalis* an der Oberfläche der Lunge verbreitet; die Maschen entsprechen den Lungenläppchen. Aus diesem Netze entspringen grössere Stämmchen, welche sich theils zu den in den *incisuris interlobularibus* liegenden Drüsen begeben, theils zu der innern Fläche der Lunge verlaufen und in die Bronchialdrüsen treten. — Die tiefen Saugadern entspringen aus der Substanz der Lunge, verästeln sich vielfach mit den oberflächlichen und begleiten die Blutgefässe und Luftröhrenäste. Auf ihrem Wege treten sie durch Bronchialdrüsen und verschmelzen allmälig zu grössern Stämmchen, welche an der Luftröhre hinter der *vena iugularis interna* hinauflaufen und sich auf der linken Seite in den *ductus thoracicus major*, auf der rechten in den kleinern *duct. thoracic.* einsenken.

Glandulae bronchiales s. pulmonales s. Vesalianae, liegen an den Luftröhrenzweigen sowohl innerhalb als ausserhalb der Lunge, besonders an den Theilungsstellen. Sie nehmen von aussen nach innen an Grösse ab, sind sehr zahlreich und beim Erwachsenen von blauschwarzer Farbe oder dunkelgefleckt; beim Kinde sehen sie dagegen wie andere Drüsen. Gewöhnlich nimmt die schwarze Färbung erst um das 10—20. Jahr, aber nicht in allen Bronchialdrüsen zugleich, ihren Anfang und geht aus dem Gefleckten allmälig in das Dunkelschwarze über. Die schwarze Farbe findet

sich sowohl in der Substanz als in der in ihr enthaltenen Flüssigkeit und ist reich an Kohlenstoff. Einige halten diese Drüsen, welche sie nur *bronchiales* nennen, fälschlicher Weise nicht für Lymphdrüsen, sondern für absondernde, welche sich in die Luftröhre mit Ausführungsgängen öffneten (*Portal* und *Sennac*); den Lymphdrüsen der Lunge geben diese den Namen *pulmonales.* Aus diesen Drüsen treten 3—4 Stämmchen, welche sich unmittelbar in den *ductus thoracicus dexter* und *sinister* einmünden.

d) Saugadern der Thymusdrüse, laufen von der vordern Fläche dieser Drüse zum *plexus mammarius*, die der hintern Fläche zu den Bronchialdrüsen.

e) Saugadern der Speiseröhre (so weit diese nehmlich in der Brusthöhle liegt); entspringen aus den Häuten derselben, bilden längs derselben im hintern Mittelfelle Drüsen, *glandulae mediastini postici*, und treten aus diesen in den *ductus thoracic.*

Glandulae mediastini postici, liegen längs des *oesophagus* und der *aorta descendens thoracica* im hintern Mittelfelle herab und stehen nach aussen mit den *glandulis intercostalibus* in Verbindung. Ihre Anzahl ist bedeutend, ihre Grösse aber gering; vorzüglich sind sie in der Gegend der mittlern Brustwirbel sehr angehäuft.

V. Saugadern der obern Extremitäten.

Sie haben einen den Lymphgefässen der untern Extremitäten ähnlichen Verlauf und sind ebenfalls oberflächliche und tiefe.

1) **Oberflächliche Saugadern der obern Extremität**; liegen im Zellgewebe zwischen Haut und Fascia, am äussern und innern Umfange des Armes. Sie fangen an den Fingern an und verlaufen mit den Hautvenen.

a) Aeussere Saugadern, entspringen aus den Geflechten auf dem Rücken der Finger und der Hand, vorzüglich an den Seitenrändern derselben, und laufen, sich geflechtartig unter einander verbindend, mit den Venen zum Vorderarme, an welchem sie einen *plexus cephalicus* und *basilicus* bilden. Die grössern Stämmchen wenden sich gegen den Ellenbogenbug und treten daselbst durch 2—3 Ellenbogendrüsen, aus welchen sie in geringerer Anzahl hervorkommen und mit der *vena cephalica* am Oberarme in die Höhe bis zur Achselhöhle steigen, um sich in die untern Achseldrüsen einzusenken. Einige Stämme begleiten die *ven. cephal.* bis unter das Schlüsselbein und gehen in die untern Halsdrüsen über.

b) Innere Saugadern, fangen an der Volarfläche der Finger und der Hand an und vereinigen sich in der Hohlhand zu 3 — 4 Stämmchen, welche an der innern Seite des Vorderarms in die Höhe laufen und im Ellenbogenbuge vereinigt mit den vorigen durch die

Ellenbogendrüsen treten, welche in der *plica cubiti*, vorzüglich an der vordern Fläche des innern Condylus liegen; ihre Zahl variirt von 1—4.

2) **Tiefe Saugadern der obern Extremität.** Sie nehmen ihren Ursprung aus den Muskeln und verlaufen mit den Arterien in deren Zwischenräumen. Ihre Namen erhalten sie am Vorderarme nach den Arterien, welche sie begleiten, so *vasa lymphatica radialia, ulnaria* und *interossea*. Am Oberarme bilden sie rings um die *art. brachialis* einen *plexus brachialis*, welcher mit mehrern *glandulae brachiales* versehen ist und dessen Stämmchen sich zur Achselhöhle begeben, wo sie den *plexus axillaris* bilden, in welchem mehrere Achseldrüsen eingewebt sind. Die aus dem Achselgeflechte und den Achseldrüsen kommenden Saugadern (4 — 5 Stämme) treten an der *art. subclavia* zu dem *plexus subclavius* zusammen, der sich auf der linken Seite in den grössern, auf der rechten in den kleinern *ductus thoracicus* einsenkt.

Glandulae brachiales, 5—7 Stück; liegen am Oberarme im *plexus brachialis* längs der *art. brachialis* herauf.

Glandulae axillares, Achseldrüsen 8—12, findet man in der Achselhöhle rings um die *art. axillaris* herum und durch netzförmig verbundene Saugadern (*plexus axillaris*) mit einander zusammenhängend; die meisten und grössten liegen zwischen *m. serratus anticus major* und *pectoralis minor*, die übrigen ziehen sich unter dem *m. pectoralis major* bis zum Schlüsselbeine hin. Sie nehmen die Saugadern nicht nur des Armes, sondern auch die oberflächlichen des Rückens und der Brust auf. — Aus den obersten Achseldrüsen kommen 4—5 grössere Stämme hervor, welche die *art. subclavia* umschlingen und sich zum *plexus subclavius* vereinigen, aus welchem 2—3 grössere Aeste hervortreten, die vor und hinter dem obern Theile der *vena subclavia*, mit dem *plexus iugularis* zusammenhängend, emporsteigen und sich rechts in den kleinern, links in den grössern Hauptsaugaderstamm (*ductus thoracicus*) einsenken.

IV. Saugadern des Kopfes und Halses.

Die Lymphgefässe des Kopfes sind entweder oberflächliche oder tiefe, sowohl des Schädels als Antlitzes; ihre Anzahl ist verhältnitsmässig gering.

1) Saugadern des Schädels.

a) Oberflächliche; liegen unter der behaarten Haut und sind wenige, unbeständige; sie sammeln sich in eine vordere oder hintere Partie von 5 — 8 Stämmchen. Die vordern bilden rings um die Schläfenarterie den *plexus temporalis* und laufen vor dem Ohre herab zu Drüsen, welche vor und hinter der Parotis und unter dem Jochbogen auf dem Buccinator liegen; die hintern begleiten die *art. occipitalis* und treten durch einige (höchstens 3) auf dem *processus mastoideus* liegende Drüsen, welche weniger zahlreich sind als an den vordern Saugadern.

b) Tiefe; sind bis jetzt nur bis zu den Hirnhäuten verfolgt worden, in der Gehirnsubstanz sind (ausser von *Mascagni*) noch keine gesehen worden. — Die Saugadern der *pia mater* laufen zur Basis des Gehirns und sammeln sich vorzüglich in den

Zwischenräumen zwischen den Gehirnlappen um die Arterien, an welchen sie zur Schädelhöhle heraustreten und sich vereinigt mit den oberflächlichen Kopf- und Halssaugadern in die obern und untern Halsdrüsen begeben. — Die Saugadern der *tunica arachnoidea* sind stärker und gehen durch den *canalis caroticus* aus der Schädelhöhle; die der *dura mater* begleiten die *artt. meningeae.*

2) Saugadern des Gesichts.

a) Oberflächliche; sind weit zahlreicher als die des Schädels und liegen im Fette und Zellgewebe unter der Haut. Sie fangen von Stirn, Nase, Augenliedern, Wange und Lippen an und laufen an den Gesichtsvenen gegen den Unterkiefer herab; auf welchem Wege sie durch Drüsen treten, die theils auf dem Buccinator, theils am untern Rande des Unterkiefers vor dem vordern Bauche des *m. digastricus* liegen. Die aus diesen Drüsen hervorkommenden grössern Stämmchen vereinigen sich mit den oberflächlichen Schädelsaugadern und begeben sich zu den obern Halsdrüsen, von welchen aus sie als 3—4 Stämme neben der Luftröhre längs der *vv. iugulares* herabsteigen.

b) Tiefe; entspringen aus den Gesichtsmuskeln und aus den im Gesichte befindlichen Höhlen und ihrer Organe. Sie verlaufen längs der Arterien und kommen zu den Drüsen am Unterkiefer und zu den obern Halsdrüsen.

3) Saugadern des Halses.

a) Oberflächliche; liegen unter der Haut und senken sich vereinigt mit den oberflächlichen Gesichtssaugadern in:

Glandulae iugulares s. colli superficiales, kleine unbeständige Drüsen, welche zwischen *m. platysma-myoides* und *sternocleido-mastoideus* an der *vena iugularis externa* herabliegen.

b) Tiefe; vereinigen sich mit den tiefen Saugadern des Kopfes an der Theilungsstelle der *carotis communis* zum *plexus iugularis*, welcher sich an der *vena iugularis interna* herabzieht und mit vielen und ansehnlichen Drüsen besetzt ist, *glandulae iugulares profundae*. Zu diesem Geflechte erstrecken sich die Saugadern der Zunge, des Kehlkopfes, Schlundes, der Schilddrüse, der Speise- und Luftröhre.

Glandulae colli profundae, tiefe Halssaugaderdrüsen, sind zahlreich und ansehnlich; liegen unter dem *m. sternocleido-mastoideus* längs der *vena iugular. interna* im *plexus iugularis* herab. Die grössten und zahlreichsten finden sich am obern und untern seitlichen Theile des Halses, am mittlern, vordern und hintern Theile fehlen sie fast ganz oder sind nur sehr klein.

Glandulae iugulares profundae, die obern grössern Drüsen ziehen sich vom *processus mastoideus* längs der *vena iugul. interna* und *carotis* bis zum untern Theile des Halses herab. Die grössten und zahlreichsten liegen an der Theilungsstelle der *carotis communis*.

Glandulae cervicales, untere und hintere Halsdrüsen, sind kleiner als die vorigen und liegen, von lockerm Zellgewebe eingehüllt, in dem 3eckigen Raume am untern Theile des Halses (*interstitium supraclaviculare*), welcher zwischen Schlüsselbein, *m. cucullaris* und *sternocleido-mastoideus* gebildet wird. Die aus diesen Drüsen tretenden Saugadern hängen nach unten mit dem *plexus axillaris* zusammen.

Die Halssaugadern gehen, nachdem sie durch die genannten Drüsen getreten waren und sich in einige wenige Stämme vereinigt hatten, in den *ductus thoracicus dexter* oder *sinister* über.

B. Ductus thoracicus minor s. truncus (subclavius) dexter vasorum lymphaticorum, rechter Saugaderstamm, kleiner Brustgang.

Dieser Saugaderstamm ist weit kleiner als der linke und nur sehr kurz, kaum ½″ lang; er wird von den Saugadern der rechten Hälfte des Kopfes, Halses und der Brust und von denen der obern Extremität gebildet und senkt sich absteigend in den Winkel, welcher durch die Vereinigung der rechten *vena iugularis interna* und *subclavia* entsteht. Bisweilen fehlt er ganz und dann gehen die ihn bildenden Saugaderstämmchen direkt in eine von diesen Venen über, bisweilen ist noch ein Arm von ihm vorhanden, welcher sich als *truncus iugularis dexter* in die *vena iugularis interna* oder in den von diesen und der *v. iugular. externa* gebildeten Vereinigungswinkel einmündet. — Die vorzüglichsten Wurzeln dieses Ganges sind die aus dem *plexus axillaris* und *subclavius* (s. S. 492), *iugularis* (s. S. 493) und *mammarius* (s. S. 490) der rechten Seite hervortretenden Saugaderstämmchen.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Bock, Carl Ernst,

Handbuch der Anatomie des Menschen mit Berücksichtigung der Physiologie und chirurgischen Anatomie

Bd.: 1

Leipzig 1838

Anat. 84 n-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10367843-6